
Áreas de restricción para la expansión urbana de la ciudad de Pregonero, estado Táchira, Venezuela, 2023

Áreas de restrição para a expansão urbana da cidade de Pregonero,
estado de Táchira, Venezuela, 2023

Restriction areas for the urban expansion of the city of Pregonero,
Táchira State, Venezuela, 2023

Luis Francisco Balza-Moreno¹ y Erika Melanyela Ramírez Roa²

¹ Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales
Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales

² Centro de Formación Socialista Bicentenario (INCES)
Mérida, Venezuela

luisfranb@gmail.com; erikamelanyela@gmail.com

Balza: <https://orcid.org/0000-0002-6702-0431>

Ramírez: <https://orcid.org/0009-0009-1627-9871>

Resumen

En todo proceso de planificación urbana el proceso de expansión de las ciudades es un hito fundamental a considerarse, ya que la ocupación de nuevos espacios no solo conlleva a la demanda de servicios por parte de las personas sino también a la presencia y exposición de amenazas naturales en función del área de emplazamiento; por ende, esta investigación se enfocó en la identificación y análisis de las áreas sujetas a restricciones para la expansión urbana de Pregonero, siendo esta un área urbana localizada en la cordillera de los Andes venezolanos en la zona noreste del estado Táchira, específicamente en la parroquia Uribante perteneciente al municipio homónimo.

El trabajo se realizó mediante un análisis espacial de datos biofísicos que incluyó las variables: pendiente, geoformas, amenazas hídricas y cobertura vegetal, las cuales permitieron definir las unidades espaciales con restricciones asignándoles ponderaciones según sus potencialidades y limitaciones para la expansión urbana.

PALABRAS CLAVE: expansión urbana; áreas de restricción; análisis espacial.

Resumo

Em todo o processo de planejamento urbano, o processo de expansão das cidades é um marco fundamental a ser considerado, já que a ocupação de novos espaços não só implica na procura de serviços por parte das pessoas, mas também na presença e exposição de ameaças naturais em função da área de localização; Portanto, esta pesquisa foi focada na identificação e análise das áreas sujeitas a restrições para a expansão urbana de Pregonero, sendo esta uma área urbana localizada na cordilheira dos Andes venezuelanos na zona nordeste do estado de Táchira, especificamente na paróquia Uribante pertencente ao município homônimo. O trabalho foi realizado por meio de uma análise espacial de dados biofísicos que incluiu as variáveis: inclinação, geoformas, ameaças hídricas e cobertura vegetal, as quais permitiram definir as unidades espaciais com restrições atribuindo-lhes ponderações de acordo com suas potencialidades e limitações para o crescimento urbano.

PALAVRAS-CHAVE: expansão urbana; áreas de restrição; análise espacial.

Abstract

In any urban planning process, the process of expanding cities is a key milestone to be considered, because the occupation of new spaces not only leads to demand for services by people but also to the presence and exposure of natural threats depending on the area of location; Therefore, this research focused on the identification and analysis of areas subject to restrictions for urban expansion of Pregonero, being this an urban area located in the Venezuelan Andes Cordillera in the Northeast of the Táchira State, specifically in the parish of Uribante belonging to the homonymous municipality. The work was carried out by means of a spatial analysis of biophysical data that included the variables: slope, geoforms, water threats and vegetation cover, which allowed to define the spatial units with restrictions assigning weights to them according to their potential and limitations for urban expansion.

KEYWORDS: Urban expansion, restricted areas, spatial analysis.

1. Introducción

Es una realidad innegable que el acelerado crecimiento urbano a escala planetaria se presenta hoy como uno de los fenómenos socio-espaciales más trascendentales que ha experimentado la humanidad desde sus orígenes; por ello, el hombre ha manifestado la inquietud por conocer el espacio geográfico donde habita y sobre el cual posee la capacidad de transformación, modificando progresivamente la dinámica de sus interacciones con el entorno natural que lo rodea. En los últimos años, el crecimiento de las ciudades ha dado un freno y según la Organización de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat, 2022), la tendencia de rápida urbanización global fue temporalmente ralentizada por la pandemia de COVID-19; sin embargo, el reporte concluye que las ciudades continuarán creciendo y el futuro de la humanidad es urbano.

En Venezuela, las ciudades experimentaron transformaciones importantes en las últimas décadas, desde un rápido proceso de urbanización con el desarrollo técnico y la construcción de infraestructuras que permitieron iniciar, de un modo u otro, el estilo de vida moderno, generando presión sobre el mercado de tierras y viviendas que, como consecuencia de los cambios en las formas de uso y ocupación del suelo, han dado origen a una organización espacial con muy poca planificación y con limitados mecanismos de gestión.

Pregonero, una ciudad localizada en el estado Táchira, en la década de los años 30 del siglo pasado, se encontraba aislada del resto del estado debido a la carencia o deficiencia de las vías de comunicación; su gran potencial agrícola estuvo estancado por un largo tiempo; esto se mantuvo hasta que en el gobierno del General Eleazar López Contreras (1935-1941) comenzó la construcción de infraestructuras de comunicación vial. Es allí cuando Pregonero comienza a superar los obstáculos de transporte y tuvo conexión con otros centros poblados cercanos. La accesibilidad con las zonas periféricas mejoraron, lo que contribuyó con el dinamismo de las actividades económicas de este

centro poblado, fundamentalmente la agricultura. De acuerdo con los registros demográficos existentes para el municipio Uribante, es a partir del año 1961 que Pregonero evidenció una progresiva tendencia de crecimiento, lo que se derivó en una transformación rur-urbana, pasando de ser un sector plenamente rural a un pequeño centro urbano, cuya función es de lugar central de influencia local, abastecedora de bienes y servicios y sus entornos inmediatos.

Alrededor de 1977, Pregonero ya era una zona con numerosos caminos de tierra que permitían la interrelación con Potosí, Guaraque, Fundación y demás aldeas y caseríos aledaños. La construcción del complejo hidroeléctrico 'Leonardo Ruíz Pineda', en los años 80, a pocos kilómetros de Pregonero, generó un aumento en el crecimiento demográfico debido a la gran oferta de empleo.

En su momento, la población enfrentó cambios en el modo de vida conocido, ya que la importancia del complejo hidroeléctrico influyó sobre las costumbres y tradiciones lo que contribuyó a su consolidación como un centro importante dentro del municipio Uribante y sus alrededores; a finales del siglo XX, Pregonero era una ciudad por donde transitaban pobladores de La Grita y San Antonio de Caparo, sirviendo además como centro de distribución de mercancías y ganado para pobladores provenientes de los Llanos de Barinas que se dirigían hacia la zona de La Grita, Guaraque, Bailadores y Tovar (Moreno, 1995); todo ello reforzando el importante papel que fue adquiriendo desde el punto de vista funcional, dinamismo que se reflejó en el aumento de la superficie ocupada y de las actividades económicas asociadas al comercio y la prestación de servicios; no obstante, el emplazamiento de este centro poblado sobre una terraza aluvial de origen fluvial con áreas de elevadas pendientes debido a su posición intramontana, es una limitante para la expansión urbana, dadas las grandes restricciones que posee.

Es por lo señalado que esta investigación se enfocó en identificar las áreas de restricción para

la expansión urbana de esta ciudad, bajo el enfoque del análisis espacial, teniendo en cuenta las condiciones limitantes tanto de su emplazamiento como en su posición geográfica.

2. Materiales y métodos

Esta investigación es de tipo documental y de campo donde se utilizaron documentos y otros recursos existentes sobre la temática, así como datos y material cartográfico que permitieron analizar el proceso de expansión urbana de la ciudad de Pregonero. Tiene un nivel explicativo, donde a través de herramientas de teledetección y cartografía automatizada se obtuvieron insumos que permitieron dar con los argumentos necesarios para establecer su área de ocupación, así como identificar las zonas de restricción para el crecimiento espacial de la ciudad. Esta investigación se desarrolló en varias etapas que involucraron la revisión documental y obtención de insumos cartográficos, el procesamiento de dicha información, elaboración de la cartografía y la caracterización geográfica del área de estudio.

Aun cuando la escala de trabajo fue de 1:10.000, se realizó la recopilación de hojas topográficas de Cartografía Nacional a escala 1:25.000 tomando en cuenta que el nivel de detalle de la información, específicamente de las curvas de nivel se corresponden con esta escala, debido a que el área de estudio no cuenta con información a más detalle. Asimismo, se obtuvo un mapa geológico a escala 1:50.000 para la digitalización de unidades geológicas y contactos litológicos.

Se buscó y seleccionó material cartográfico en formato analógico y digital, siendo el caso de fotografías aéreas e imágenes satelitales suministradas por instituciones como la Mapoteca del Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales (IGCRN), el Instituto Geográfico Venezolano Simón Bolívar (IGVSB) y servidores web como el del Servicio Geológico de los Estados Unidos, información que fue utilizada para la corrección y actualización de toda la cartografía (TABLA 1).

Estos recursos proporcionaron los elementos básicos esenciales para conocer las condiciones topográficas y de emplazamiento del área en la

que se emplaza la ciudad de Pregonero, sirviendo de base para la interpretación de algunas de las variables presentes como la hidrografía, toponimia, pendiente, vialidad y curvas de nivel, extraídas estas últimas en su mayoría a partir de un Modelo Digital de Elevación (DEM, por sus siglas en inglés), que se descargó de manera gratuita del portal de *Alaska Satellite Facility* (ASF) *ALOS PALSAR*, con 3 escenas y de fecha 07-07-2010.

Las fotografías aéreas fueron georreferenciadas en el sistema de coordenadas *SIRGAS REGVEN UTM Zona 19N*, mediante un proceso de transformación con el algoritmo Polinomial 3, siendo este el más utilizado, ya que permite que los puntos de control (PCT) coincidan con sus respectivas coordenadas Norte y Este y con ello que cada hoja georreferenciada tenga la mayor precisión en las coordenadas.

Luego se aplicó la corrección atmosférica para las imágenes satelitales a través del plugin SCP (*Semi automatic classification plugin*) haciendo uso del software libre *Quantum Gis* para luego ser reproyectadas. Seguidamente se inició el proceso de vectorización de los diferentes elementos de interés, bien sea en polígonos, líneas o puntos, convirtiendo la información de formato ráster a vectorial, lográndose vectorizar la vialidad y la hidrografía; en el caso de las curvas de nivel se obtuvieron cada diez metros de distancia. Digitalizadas las curvas de nivel principales cada 100 metros y las secundarias cada 20 metros, la hidrografía (ríos y quebradas), la vialidad (carretera de cemento, carretera de tierra, carretera pavimentada de dos vías y caminos de tierra) y los centros poblados fueron rectificadas y actualizadas haciendo uso de la imagen satelital *Google Earth Pro* del 2021 y del portal *OpenStreetMap*.

Los criterios para definir el área urbanizada, fueron estructurales representados por construcciones y edificaciones que, por su dimensión y densidad, permitieron definir el polígono urbano. Entendiendo además que según los criterios utilizados por Ducci (2002), el polígono urbano son todas aquellas áreas construidas que están separadas entre sí por una distancia inferior a 500 metros lineales,

incluyendo otros lugares de uso urbano como las áreas verdes que se encuentren rodeadas por edificaciones. Para delimitar el área de estudio se utilizaron criterios biofísicos y antrópicos. Se realizaron trazados en línea recta empleados para definir los tramos entre los puntos donde la topografía y las parcelas circundantes se

adecuaban a las formas del relieve; la línea de cota fue otro criterio usado para definir los tramos donde se tenían las mayores altitudes, así como la línea divisoria de agua, vías y caminos de tierra. Una vez delimitada el área de estudio se determinó que la superficie que ocupa es de 700,8 hectáreas (FIGURA 1).

TABLA 1. Recursos cartográficos y geomáticos utilizados para la investigación

Recurso	Especificaciones	Fuente
Hoja de Cartografía Nacional	5840 III SE. Uribante. Fecha: 1970 Escala: 1:25.000	Dirección de Cartografía Nacional Suministrado por: Mapoteca y Fototeca, Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales (IGCRN), Universidad de Los Andes (ULA)
Mapa geológico	Mapa Geológico de la región de Pregonero, estado Táchira Modificado por Useche A. (1974) Escala: 1:50.000	Mapoteca y Fototeca, Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales, ULA.
Fotografías aéreas	Misión: AMS170. Sobre: 28 Fecha: 23/02/1960 Escala: 1:32.000 Nº de vista: RS 4195A	Mapoteca y Fototeca, Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales, ULA.
	Misión: AMS170. Sobre: 29 Fecha: 23/02/1960 Escala: 1:32.000 Nº de vista: LS 4196	
Imagen satelital	Landsat 5. Mapeador Temático (TM). Fecha: 04 de junio, 1991 Resolución espacial: 30 metros	Servidor <i>Earth Explorer</i> , Servicio Geológico de los Estados Unidos (2022a; 2022b) (https://earthexplorer.usgs.gov)
	Sentinel 2A Fecha: 25 de enero 2022. Resolución espacial: 10 metros	
	<i>Google Earth Pro</i> Fecha: 03 de marzo de 2021 Resolución espacial: 1 metro	Servidor <i>Open Street Map</i> (https://openstreetmap.org)

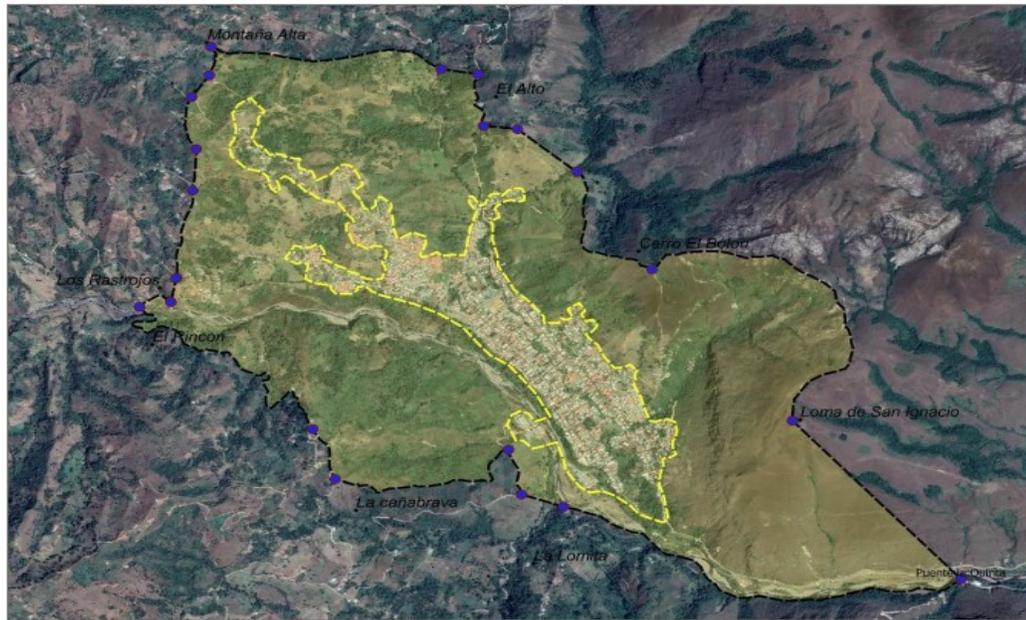


FIGURA 1. Delimitación del área de estudio. Fuente: elaboración propia

Luego de delimitar el área de estudio y georreferenciarla al Datum REGVEN/UTM zona 19 se procedió con el tratamiento y obtención de los insumos necesarios para definir las áreas de restricción para la expansión urbana de Pregonero.

Una vez homogenizados los insumos entre sí y reclasificada cada variable con su respectiva ponderación, se realizó el proceso de suma algebraica de las diferentes capas de tipo ráster (geología + geformas + pendiente + riesgo hidrológico + cobertura vegetal) a través de la herramienta 'calculador de mapas' del software *ArcGIS*, generando como resultado un mapa de restricción de uso urbano reclasificado en un

todo de acuerdo con los niveles de restricción establecidos.

3. Variables biofísicas

La ciudad de Pregonero se sitúa en medio de un conjunto de montañas con elevaciones que van desde los 1.200 hasta los 1.600 msnm y en su entorno presenta escasez de superficies planas o poco inclinadas debido a las fuertes pendientes, mayormente comprendidas entre 16 y 30% y superiores a 30% (FIGURA 2). Los rangos de pendiente usados para este estudio son los utilizados por Zinck (2012); en ellos se señala la superficie que ocupa cada uno de los rangos dentro del área de estudio (TABLA 2).

TABLA 2. Rangos de pendiente con su respectiva superficie ocupada

Rango de pendiente (%)	Características generales	Superficie	
		Hectáreas	%
2-8	Terrenos ondulados	32,23	4,59
8-16	Terrenos fuertemente ondulados y algunas colinas	49,67	7,09
16-30	Predominio de colinas y algunas montañas	163,74	23,36
>30	Zonas montañosas muy escarpadas compuestas por vertientes, fuertemente disectado	455,16	64,95

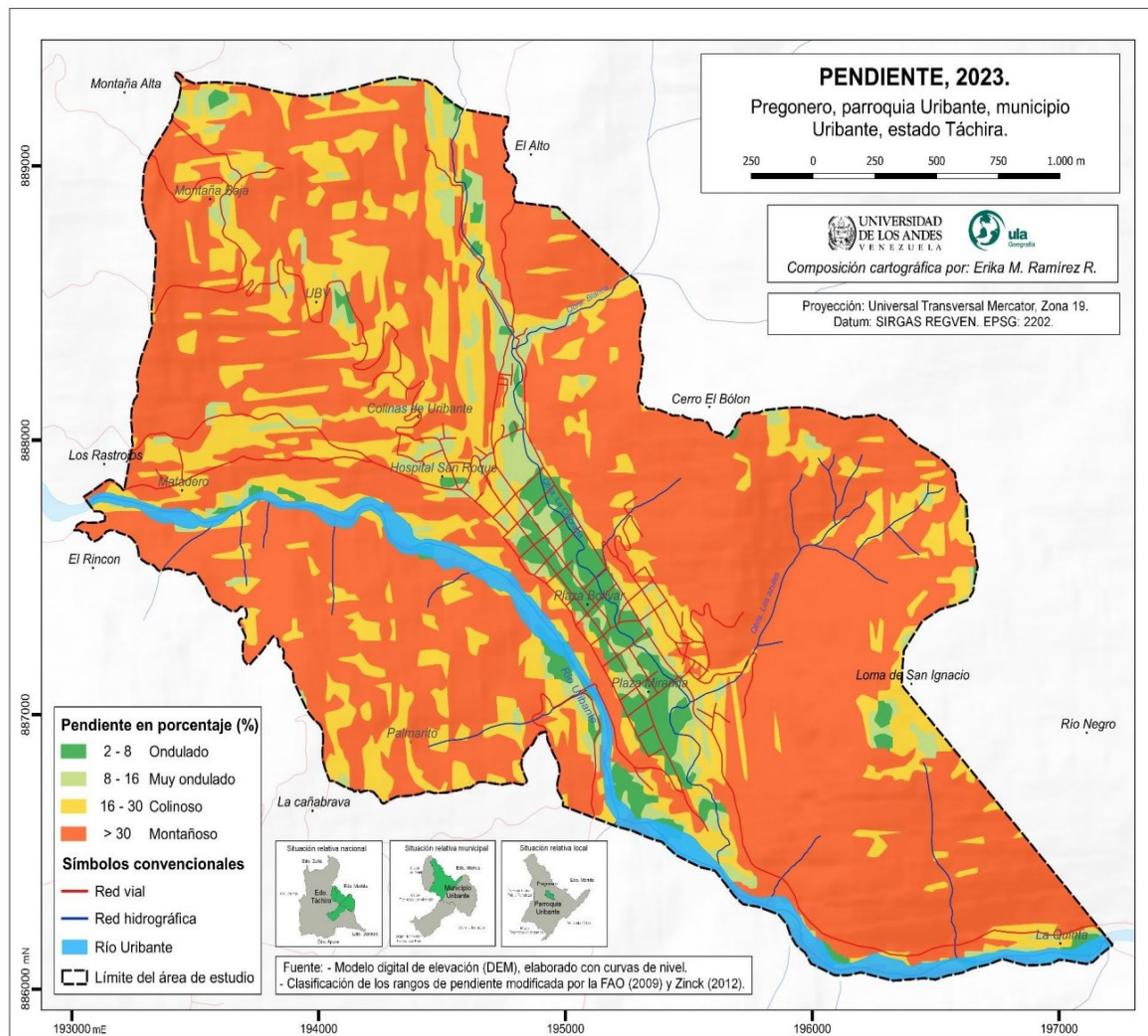


FIGURA 2. Rangos de pendiente. Fuente: elaboración propia

En cuanto a las geoformas, el área en la que se emplaza la ciudad de Pregonero presenta un relieve característicos de los Andes dominado por abanicos, terrazas, vertientes, colinas, valles y vegas de río. El sitio en el que se emplaza corresponde geomorfológicamente con una terraza de origen fluvial formada por depósitos cuaternarios, cuyo principal medio de transporte de sedimentos es el río Urubante, donde la fisiografía es muy heterogénea y reviste una importancia fundamental para el análisis del paisaje (FIGURA 3 y TABLA 3).

Con relación a la red hidrográfica, la mayoría de sus afluentes tienen un carácter permanente y

poco profundo y el área urbanizada está atravesada por la quebrada La Colorada, la cual es un curso de agua poco profundo proveniente de la parte alta de la cuenca del río Urubante; presenta una corriente rápida en las partes altas y sus aguas frías cambian cuando penetran en el casco urbano de Pregonero, pues el desnivel es menos pronunciado (FIGURA 4).

Esta red hidrográfica es la encargada de depositar sedimentos a lo largo de la terraza, compuestos principalmente por mezclas de arena gruesa, grava pobremente estratificada, clastos y bloques. El río Urubante es un cuerpo de agua que discurre sus aguas en sentido Noroeste

– Sureste con respecto a la ciudad de Pregonero y es el principal modelador de la terraza aluvial donde este se emplaza. Así pues para la identificación de las áreas de amenazas hídricas se seleccionaron los cursos de agua que drenan dentro y fuera del área urbanizada; se estableció un cinturón de distancia de dos buffers a cada

lado de las quebradas y ríos. Para la ponderación de las áreas de amenazas hídricas se establecieron tres zonas, según la metodología llevada a cabo por Molina *et al.* (2013), tomando en consideración los riesgos a inundación por causas de desborde de río Uribante y las quebradas adyacentes (TABLA 4).

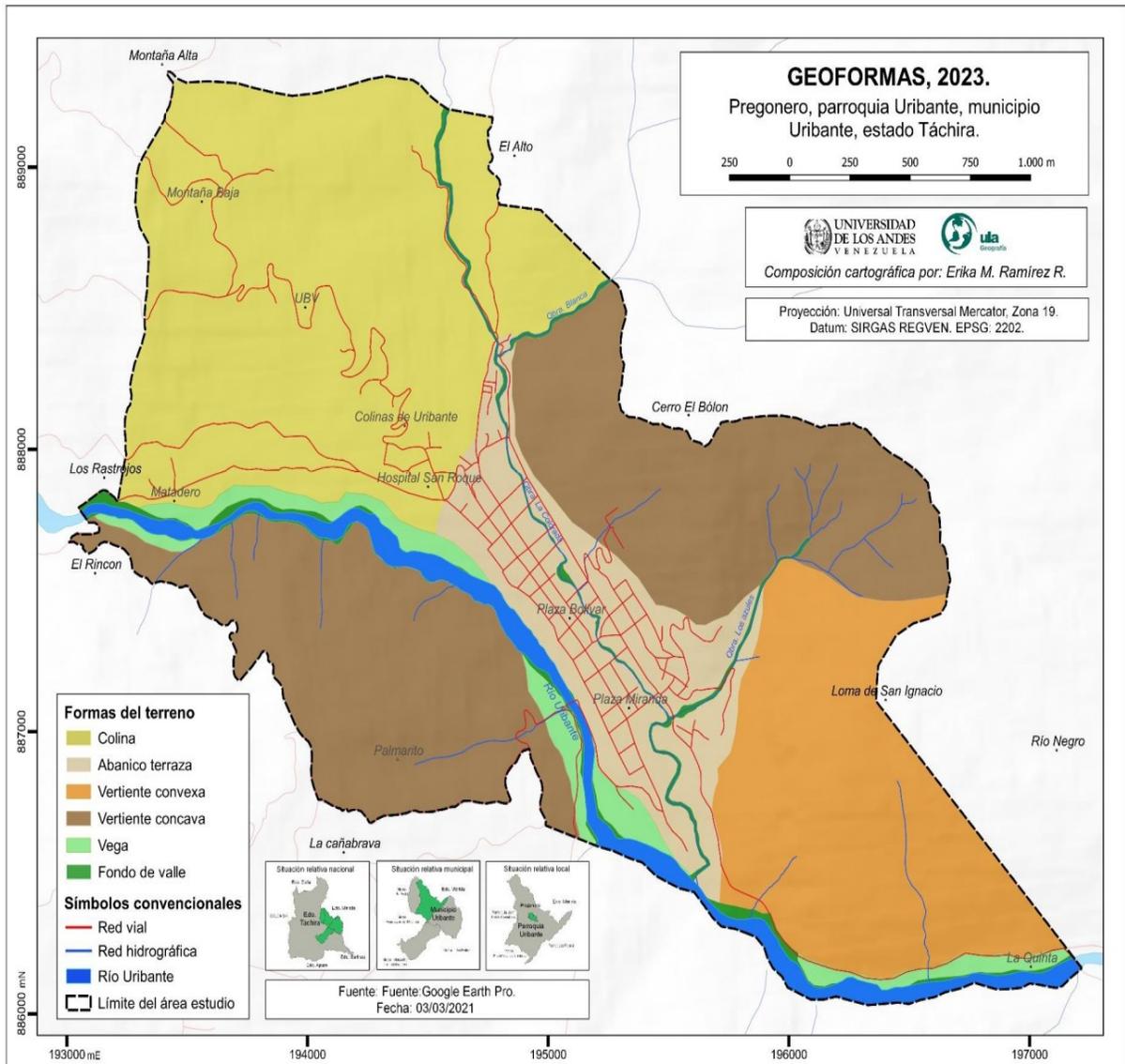


FIGURA 3. Geformas. Fuente: elaboración propia

TABLA 3. Características de las geoformas según Elizalde (1983) y superficie ocupada

Geoformas	Características generales	Superficie	
		Hectáreas	%
Vertiente cóncava	Superficie que muestra una forma de curvatura hacia dentro, siendo su parte central la más deprimida. En una vertiente cóncava las laderas son más empinadas en la parte superior y se vuelven más suaves hacia la base de la misma, lo que favorece la acumulación de sedimentos y materiales arrastrados por el agua	212,71	30,35
Vertiente convexa	Es el resultado de procesos erosivos que han ido desgastando la roca a lo largo del tiempo. Una vertiente convexa es lo opuesto a una vertiente cóncava, ya que presenta una curvatura hacia afuera. Superficie con altas pendientes y procesos erosivos	118,00	16,84
Colinas	Fisiografía montañosa, con desniveles comprendidos entre 25 y 300 metros., con pendientes menores que en las vertientes y formas de terreno que varía entre plano y muy ondulado	223,77	31,93
Abanico - Terraza	Superficies altas y levemente planas, como resultado del depósito de sedimentos en forma de abanico que normalmente se forma al pie de una ladera donde una corriente de agua emerge de un frente montañoso	83,04	11,85
Valle	Fisiografía constituida por una depresión de la superficie terrestre entre vertientes y zonas montañosas, adyacentes a los cursos de agua	35,12	5,01
Vega	Superficie de terreno bajo y llano, es una unidad asociada exclusivamente a la orilla de un río	28,16	4,02

TABLA 4. Zonas de amenaza hídrica y sus características

Zonas	Características generales	Superficie	
		Hectáreas	%
Zona 1	Área de mayor amenaza, ubicada a 25 metros de su cauce; tiene muy alta restricción para la expansión urbana	78,40	11,19
Zona 2	Área ubicada a una distancia entre 25 y 50 metros de distancia, con alta a moderada restricción para la expansión urbana	70,33	10,04
Zona 3	Ubicada por encima de los 50 metros de distancia la cual se categoriza por tener bajas restricciones para la expansión urbana	552,08	78,78

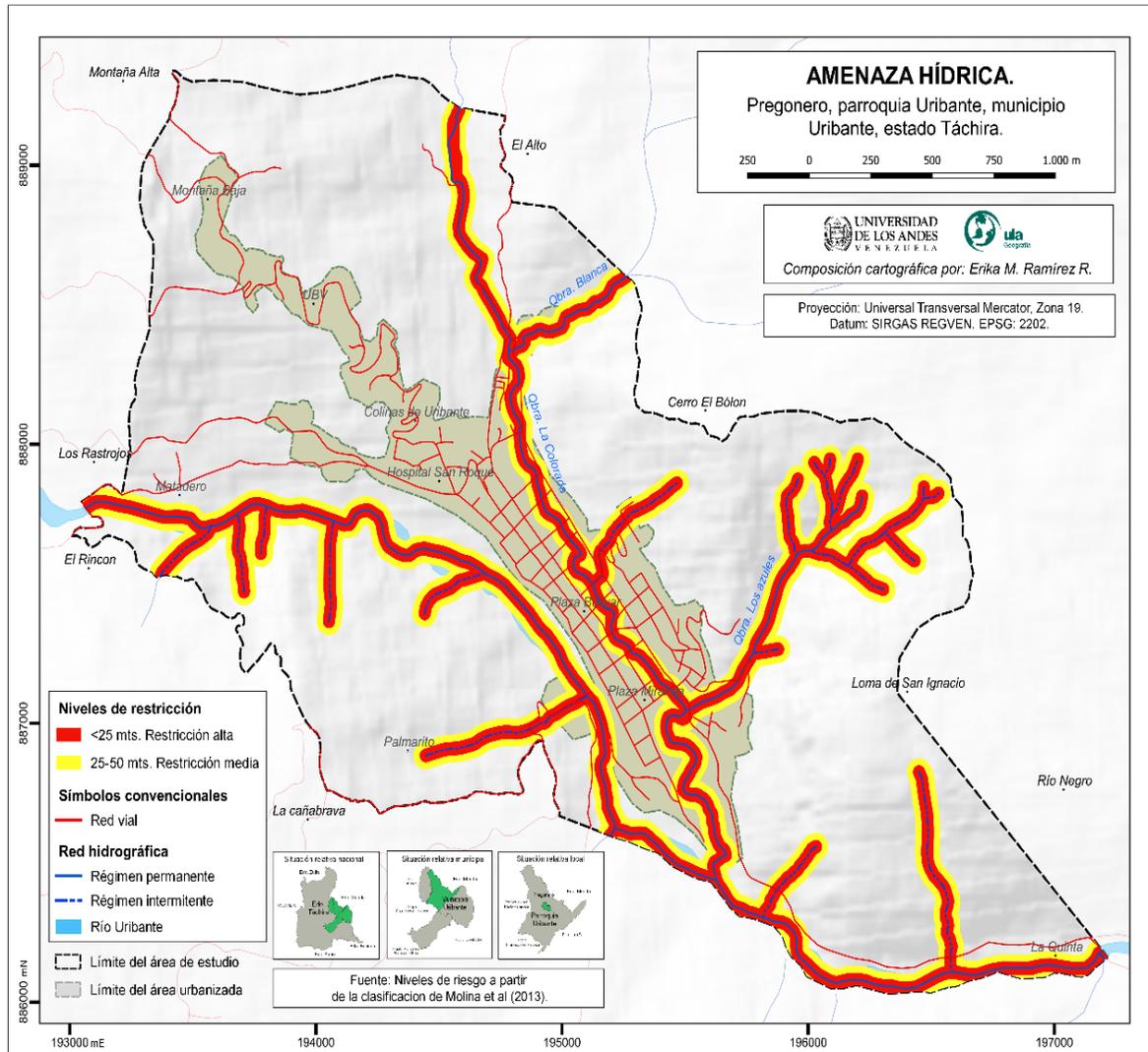


FIGURA 4. Amenazas hídricas. Fuente: elaboración propia

Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2005), la cobertura de la tierra son los diferentes rasgos que cubren la tierra tales como: agua, arbustos, bosques, otros tipos de vegetación, rocas, arenas, estructuras antrópicas, entre otros. Pueden originarse de ambientes naturales producto de la evolución ecológica o a partir de ambientes artificiales creados y mantenidos por

el hombre. En tal sentido, el área en la que se emplaza la ciudad de Pregonero presenta una gran diversidad de unidades de cobertura, entre las que destacan: bosque natural primario, bosque secundario, bosque ribereño, arbustal, herbazal, cuerpos de agua, entre otros (FIGURA 5) los cuales se identificaron y se describieron en conjunto con la superficie que cubre (TABLA 5).

TABLA 5. Tipos de cobertura de la tierra con sus características generales y superficie

Tipo de cobertura	Características generales	Superficie	
		Hectáreas	%
Bosque natural primario	Es una formación vegetal pluriestratificada densa, con especies originarias del municipio, en la cual predominan formas de vida arbóreas, los cuales forman por lo menos un estrato de copas (dosel) más o menos continúa. Sin intervención antrópica	86,50	12,34
Bosque secundario	Vegetación menos densa que ha perdido su estructura, con la desaparición de algunas especies originales, apareciendo en su lugar algunas sucesiones secundarias. Se define como una vegetación leñosa que se desarrolla sobre tierras, originalmente destruidas por actividades humanas. Su grado de recuperación dependerá mayormente de la duración e intensidad del uso anterior por cultivos agrícolas o pastos	116,01	16,55
Bosque ribereño	Es un tipo de bosque que se encuentra formando una asociación edáfica, siempre verde, mono-estratificado, que crece a orillas de los cursos de agua. Situado en las tierras bajas, planas y colinas	27,39	3,91
Arbustal	Este tipo de cobertura corresponde a vegetación natural que ha sido poco intervenida. Constituida por presencia incipiente de herbáceas, gramíneas y arbustos cuyo tallo principal (leñoso) se ramifica a poca altura sobre el suelo en varios troncos delgados	138,25	19,73
Herbazal	Comunidades vegetales donde predominan los pastos que forman un estrato continuo de hierbas altas y algunos árboles y arbustos. Esta vegetación predomina hacia las colinas y faldas de altas montañas	152,77	21,80
Cultivos	Áreas intervenidas con una cobertura vegetal constituida por sembradíos y cultivos diversos	55,84	7,97
Construcción	Área en la cual se encuentran las diferentes infraestructuras y asentamientos humanos	97,38	13,89
Cuerpos de agua	Zonas cubiertas por volúmenes de agua estática o en movimiento	26,60	3,80

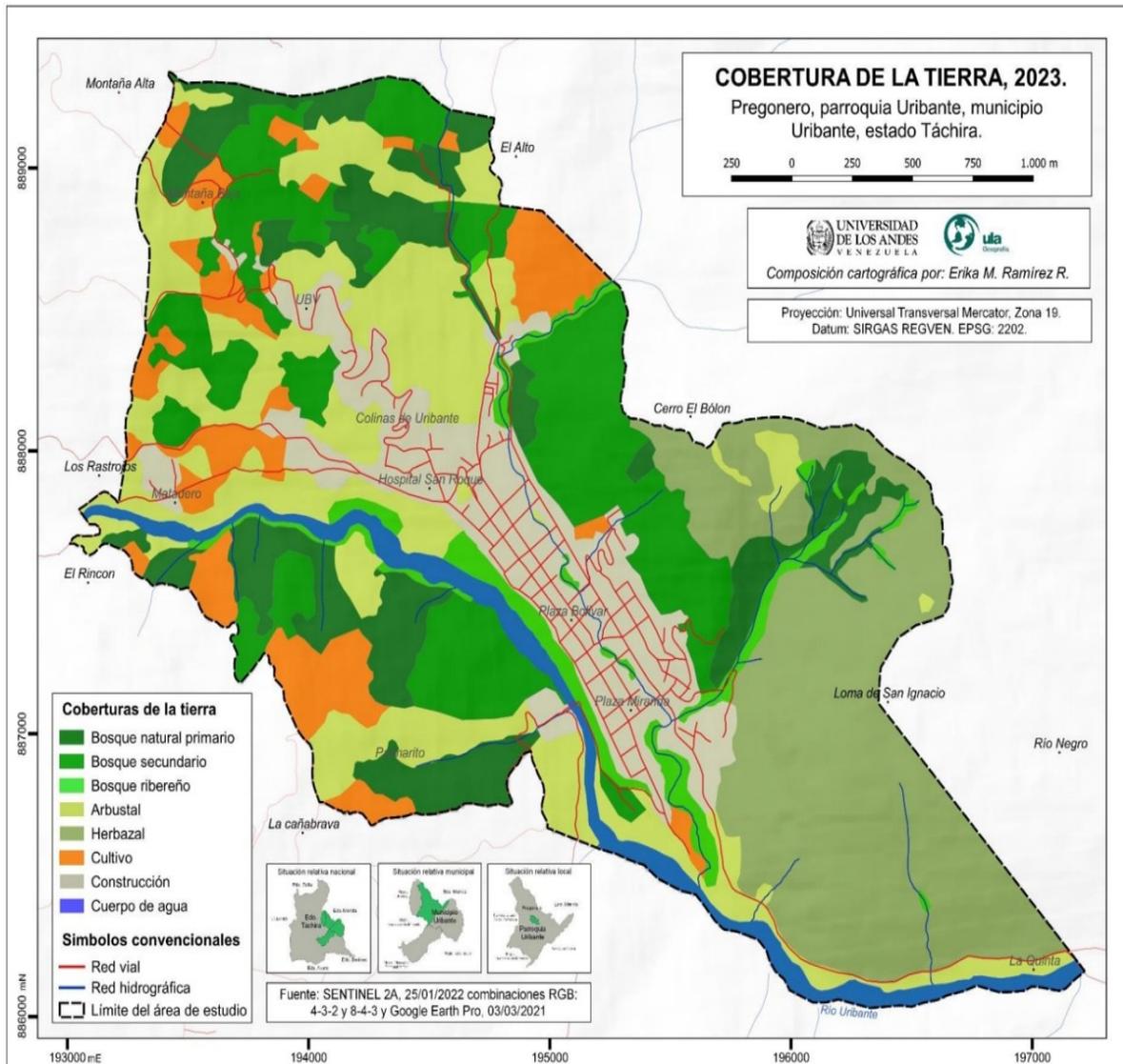


FIGURA 5. Cobertura de la Tierra. Fuente: elaboración propia

Según Gracia (2001), geológicamente el área de estudio está formada principalmente por las facies de areniscas conglomeráticas de grano grueso y fino de la formación La Quinta y la presencia de areniscas de flancos abruptos del

Cretáceo. En cuanto a la geología estructural existe una considerable presencia de contactos litológicos y fallas observadas (FIGURA 6), los cuales presentan características particulares descritas en la TABLA 6.

TABLA 6. Unidades geológicas según el Ministerio de Energía y Minas (1997) y superficie de ocupación

Formación geológica	Descripción litológica	Superficie	
		Hectáreas	%
Depósitos del Cuaternario (Qpt)	Depósitos. Sedimentos no consolidados. Materiales sueltos relativamente recientes. Depósitos. Terraza	83,47	11,91
Aguardiente (Kag)	Presenta una litología muy uniforme, compuesta predominantemente por areniscas cuarzosas, a veces glauconíticas, con capas de caliza distribuidas en varios niveles, de colores claros producto a la meteorización de las areniscas y las intercalaciones de lutitas oscuras	235,13	33,55
Rio Negro (Krn)	Esta secuencia se inicia con capas de arenisca de grano fino a grueso y conglomerados, en capas de hasta 1 metro de espesor de color gris claro, con manchas rojizas debido a lixiviación de los sedimentos de la formación La Quinta, infrayacente. Estos estratos están intercalados, con niveles de lutitas y limolitas negras que se hacen dominantes en los 200 metros basales, en parte carbonosos, muy fosilíferos, intercaladas con capas de caliza y yeso	37,10	5,29
Apón (Ka)	Costa de tres unidades: la inferior presenta areniscas calcáreas algo micáceas y capas de calizas; la parte media con calizas fétidas, fosilíferas, entre 0,4 y 1,2 m, intercalada con lutitas y coquinas y la parte superior, con lutitas negras calcáreas entre 40-50 m de espesor, con concreciones, interestratificadas con calizas margosas y areniscas	31,76	4,53
La Quinta (Jlq)	Consiste generalmente de conglomerados de color rojo ladrillo y verdoso, en bancos gruesos, macizos, bien diferenciados, interestratificados con bancos de areniscas de grano fino, blandas (arcillosas) en estratificación cruzada y capas de lutita arenosas	313,2	44,69

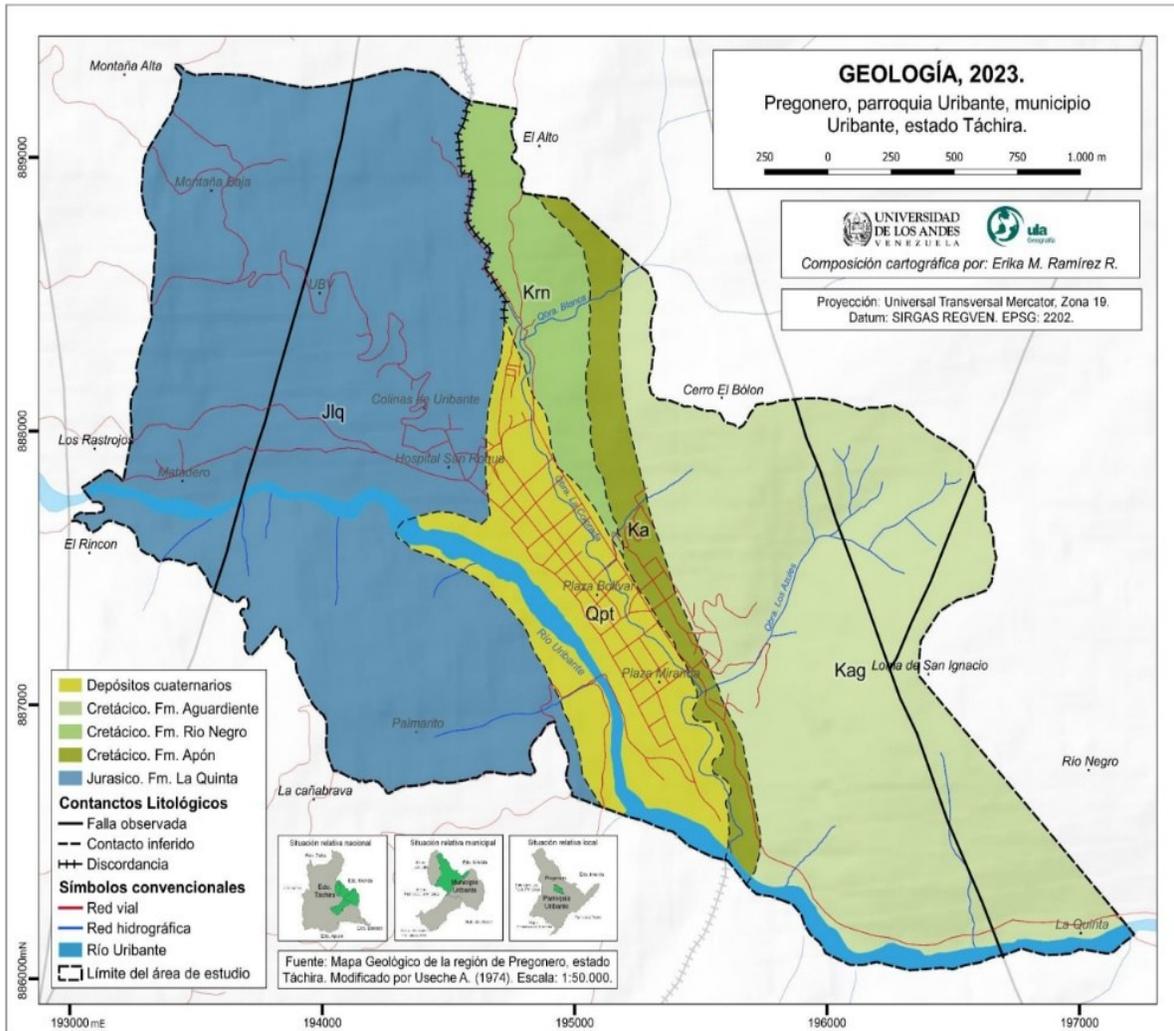


FIGURA 6. Geología. Fuente: elaboración propia

4. Áreas de restricción para la expansión urbana de la ciudad de Pregonero

La expansión urbana de la ciudad de Pregonero depende de la disponibilidad de áreas para las actividades humanas. Cada vez más se observa la construcción de infraestructuras para el uso residencial, lo que reafirma la necesidad de evaluar las condiciones y los factores a los que están sujetos estos espacios en función de ciertos elementos de restricción para la ocupación.

Para ello se seleccionaron algunas variables, que por las condiciones biofísicas del entorno, se adaptan a este tipo de estudio y las que son

comúnmente usadas en investigaciones para determinar áreas de expansión.

4.1 Ponderación de las variables biofísicas

La ponderación se estimó a través del establecimiento de una escala en la cual se expresa el nivel de restricción para la ocupación según las categorías consideradas. De acuerdo a la metodología utilizada y en función de las variables analizadas, se identificaron cinco (5) categorías de restricción para la expansión urbana expresadas en: muy baja, baja, moderada, alta y muy alta restricción; cada una de ellas

identificadas a través de un color para poder hacer la distinción en la representación cartográfica (TABLA 7).

TABLA 7. Escala de ponderación de las variables biofísicas

Escala	Niveles de restricción
1	Muy baja restricción
2	Baja restricción
3	Moderada restricción
4	Alta restricción
5	Muy alta restricción

En la escala de ponderación, las unidades espaciales que se asociaron con los valores numéricos 1 y 2, identificados mediante tonos de verde, presentan restricciones mínimas para la expansión urbana, caracterizadas por poseer suaves desniveles topográficos o terrenos moderadamente planos vinculados directamente

con las condiciones geomorfológicas y de relieve; donde además no existe riesgo hídrico y la cobertura de la tierra no se ve influenciada por la acción humana por lo que se ejerce un impacto de bajo a moderado en el entorno ambiental circundante.

La categoría 3 identificada por el color amarillo, engloba las zonas con restricciones moderadas, en la que las limitaciones son mayores debido a la presencia de pendientes pronunciadas y una mayor inestabilidad del terreno, además está sujeta a una amenaza hídrica latente y cierto impacto en los sistemas ambientales de vegetación. Por otro lado, las áreas en las categorías 4 y 5, identificadas por los colores naranja y rojo respectivamente, experimentan restricciones altas y muy altas para la expansión urbana debido a que estas zonas presentan limitaciones significativas dadas las pendientes extremadamente pronunciadas, una amenaza hídrica más severa y un alto nivel de arrastre erosivo.

En la TABLA 8 se ordenan las variables según su grado de restricción permitiendo identificar de manera clara cuáles tienen un impacto significativo para la identificación de las áreas de restricción.

TABLA 8. Variables ordenadas según el nivel de restricción

Variable ponderada	Pendiente	Geoformas	Amenaza hídrica	Cobertura de la tierra	Geología (Formaciones geológicas)
Muy baja (1)			> 50 metros		
Baja (2)	0 – 8	Abanico Terrazas		Herbazal	Depósitos del cuaternario
Moderada (3)	8 – 16			Cultivo	
Alta (4)	16 - 30	Colina	25 - 50 metros	Bosque natural secundario. Arbustal	Apón La Quinta
Muy alta (5)	>30	Valle; Vega; Vertiente cóncava; Vertiente convexa	<25 metros	Bosque natural primario; Bosque ribereño	Aguardiente Río Negro

Una vez asignada la ponderación de cada una de las variables y aplicado el proceso de reclasificación y el álgebra de mapas se

determinaron las superficies de las áreas ocupadas por cada uno de los niveles de restricción, ello con el propósito de establecer la

extensión de los lugares disponibles para la expansión urbana; sin embargo, de las 700,8 ha. ocupadas por el área de estudio, se excluye la

superficie del área ya urbanizada, la cual es de 118,07 hectáreas, quedando así un área de análisis de 582,73 ha (FIGURA 7 y TABLA 9).

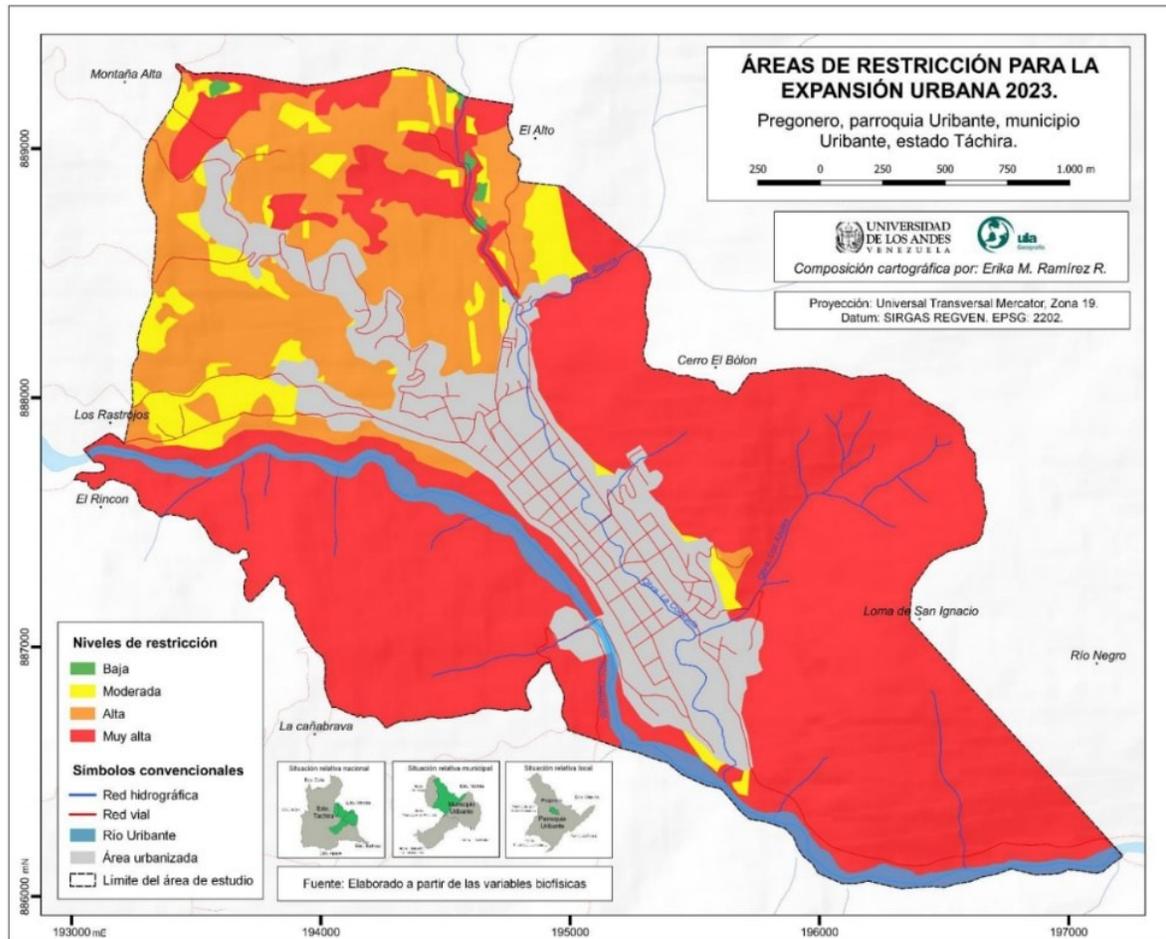


FIGURA 7. Áreas de restricción para la expansión urbana de la ciudad de Pregonero. Fuente: elaboración propia

TABLA 9. Superficie ocupada por categorías de restricción para la expansión urbana de la ciudad de Pregonero

Nivel de restricción	Superficie (hectáreas)	Restricción para la ocupación urbana (%)
Muy Baja (1)	-----	-----
Baja (2)	1,45 Ha.	0,25
Moderada (3)	37,42	6,42
Alta (4)	114,91	19,72
Muy Alta (5)	428,95	73,61
	582,73 Hectáreas	100%

4.2 Áreas con baja restricción para la expansión urbana

Una vez realizados todos los procedimientos necesarios para identificar las áreas de restricción es notorio que la ciudad de Pregonero exhibe una escasez de áreas adecuadas para la expansión urbana; sin embargo, dentro del área con baja restricción (FIGURA 7), identificado con el color verde, la extensión es muy pequeña, abarcando una superficie de 1,45 hectáreas que equivalen al 0,25% del área total sin ocupar (TABLA 9). El nivel de restricción bajo sugiere que no hay muchas limitaciones en términos de acceso o uso, donde la pendiente oscila entre un rango de 2-8%, con una topografía de inclinación moderada. Estas áreas conforman las únicas zonas dentro del ámbito total de estudio con menos variación en el relieve; sin embargo, su extensión es limitada y carecen de continuidad espacial lo que dificulta el posible desarrollo y expansión para las actividades humanas. Las formas topográficas de esta categoría se caracterizan por su configuración de colinas presentes en pequeñas parcelas de terreno ubicadas en la localidad de La Montaña con funciones de conucos o huertos de escala reducida, además de albergar otras formaciones vegetales como arbustales y áreas boscosas. La mayoría de estas áreas se hallan en proximidad a un punto de contacto litológico, específicamente una discordancia que separa las formaciones geológicas La Quinta y Apón.

4.3 Áreas con moderada restricción para la expansión urbana

Las condiciones biofísicas de esta categoría imponen restricciones más significativas en comparación con la categoría anterior debido a la influencia directa del desnivel topográfico del terreno. Estas áreas se encuentran identificadas con franjas de color amarillo (FIGURA 7) y ocupan una superficie de 37,42 hectáreas del total de 582,73 hectáreas, lo que representa un 6,42% del área no urbanizada (TABLA 9).

En relación a su litología, esta categoría se encuentra principalmente sobre la formación La Quinta compuesta por materiales altamente

frágiles y susceptibles a alteraciones, además de las formaciones Apón y Río Negro. Las pendientes predominantes adoptan una morfología colinosa situándose en un rango que oscila entre 16-30%, características que conllevan un significativo riesgo en términos de movimientos de masa y procesos erosivos, acentuados en mayor medida en dirección Oeste donde las pendientes superan el umbral del 30%. Asimismo, se distribuye en superficies reducidas, en terrenos caracterizados por colinas y en las inmediaciones de la terraza donde se encuentra emplazada la ciudad de Pregonero.

Presenta una concentración más acentuada en las direcciones Norte, Noroeste y Oeste, y en menor medida en las direcciones Este y Sureste. Está compuesta principalmente por cultivos permanentes y semipermanentes como café, ají, pimentón, ajo, cebolla, tomate y papa y ocasionalmente se encuentran áreas con vegetación arbustiva acompañado de pequeños bosques donde se cría ganado. No obstante, en las proximidades de estas zonas se ha evidenciado una tendencia hacia la expansión urbana donde se localizan las aldeas de El Alto, La Montaña (Baja y Alta) y Los Rastrojos, las cuales se destinan principalmente a actividades agrícolas, aunque actualmente se evidencia una tendencia hacia su transformación en usos urbanos.

Existen posibilidades de urbanizar algunas de estas áreas; sin embargo, es importante reconocer que podrían surgir desafíos relacionados con el desarrollo de infraestructuras, especialmente en lo que respecta a las infraestructuras viales debido a la topografía accidentada de los terrenos que aún no han sido ocupados. Aunque estas limitaciones no representan obstáculos insuperables, requieren una evaluación cuidadosa y medidas adecuadas para garantizar un desarrollo sostenible y acorde con las condiciones del entorno.

4.4 Áreas con alta restricción para la expansión urbana

Esta categoría se identifica con una tonalidad naranja y abarca una extensión de 114,91 hectáreas equivalente al 19,72% del total del área de estudio, excluyendo el área ya urbanizada (FIGURA 7 y TABLA 9) y exhiben grandes limitaciones para la expansión urbana. Desde el punto de vista litológico, ocupa sectores muy frágiles de la formación geológica La Quinta y, en menor medida, de la formación Río Negro, ubicadas en su mayoría en las direcciones Oeste y Norte, pero muestran una concentración especialmente pronunciada en dirección Noroeste; no obstante, constituye la segunda categoría de mayor extensión donde las pendientes varían entre 16-30% y en algunos casos superan el 30%.

Estos terrenos presentan una topografía muy abrupta y fragmentada creando paisajes montañosos caracterizados por una dinámica geocinética inestable con actividades de carácter diverso, tales como conucos o huertos de pequeña escala que coexisten con formaciones vegetales como arbustales y zonas boscosas y, aunque presenta muy poca probabilidad de ser afectadas por amenazas hídricas, los procesos geomorfológicos tienden a ser más activos por las elevadas pendientes, los cuales en períodos de lluvia generan movimientos de masa que interfieren en las actividades humanas.

La morfología de esta categoría desempeña un papel crucial al limitar la expansión urbana, incluso con zonas de difícil acceso debido a pendientes muy pronunciadas, movimientos activos, suelos altamente meteorizados y de tonalidad rojiza. Estas características combinadas con la dinámica geocinética inestable podrían generar desafíos adicionales para la ocupación y desarrollo de estas áreas.

En los últimos años ha sido evidente el incremento de áreas residenciales ubicadas en las colinas circundantes al centro poblado de Pregonero, tales como el barrio La Esperanza y el sector Los Rastrojos, los cuales han experimentado un crecimiento que abarca inclusive zonas de muy altas restricciones, trayendo impactos negativos sobre el entorno ecológico. Las pendientes pronunciadas y la

susceptibilidad a deslizamientos de tierra representan amenazas potenciales.

4.5 Áreas con muy alta restricción para la expansión urbana

Por su posición geográfica esta categoría contiene todos los aspectos desfavorables para la expansión urbana con un nivel excepcionalmente elevado de limitaciones y controles de acceso. Lamentablemente abarca más de la mitad del área de estudio y están identificadas con color rojo (FIGURA 7) que ocupa un área de 428,95 hectáreas equivalente al 73,61% del área de estudio (TABLA 9).

Las áreas dentro de esta categoría son altamente escarpadas, con vertientes muy encajonadas y abruptas y engloba una diversidad de coberturas, principalmente dominadas por arbustales y bosques, además de presencia de cultivos como el café, caraota, mora y maíz. Esta categoría de restricción está localizada en todas las vertientes, específicamente en el cerro El Bolón, las Lomas de San Ignacio y La Cañabrava.

Litológicamente ocupa gran parte de las formaciones La Quinta, Apón, Río Negro y Aguardiente, esta última caracterizada por material rocoso fácil de alterar, presencia de cárcavas y de fallas que la atraviesan, con pendientes muy escarpadas que, en la mayoría de los casos, sobrepasan el 30%. Por sus condiciones geológicas, algunas áreas como las lomas de San Ignacio pueden ser consideradas con pocas restricciones para la expansión urbana por presentar, en las partes superiores, superficies suaves y extensas mayormente dominadas por herbazales; sin embargo, estas vertientes se vuelven más empinadas hacia la base de la cuenca. Las elevadas estribaciones generan grandes limitaciones, incluso se dificulta para la cría de ganado ya que sus caídas son extremadamente inclinadas, además pueden estar propensas a inundación, principalmente las ubicadas en la vertiente izquierda del río Uribante en dirección Oeste y en las márgenes de la quebrada Blanca.

El área se ve enmarcada por majestuosas cadenas montañosas y es notable la presencia de abruptas pendientes que caracterizan la

topografía del área. Estas pronunciadas elevaciones son un atributo distintivo de la geografía local, las cuales ejercen notables influencias al restringir considerablemente las posibilidades de expansión urbana de Pregonero; esta particularidad geográfica confiere al área de estudio una predominante configuración de espacios con restricciones muy altas, abarcando más del 73%.

5. Conclusiones

El crecimiento urbano se vuelve crucial y un eje significativo dentro de los estudios geográficos, no solo por el estudio de las particularidades de los espacios habitados sino también en la definición precisa de las áreas adecuadas para la expansión, donde los riesgos socio-naturales son elementos claves dentro de la planificación.

En este caso, la expansión urbana de la ciudad de Pregonero ha obedecido a diferentes factores económicos y demográficos que se tradujo en un área que enfrenta grandes limitaciones que restringen cualquier intento de crecimiento, donde variables como la pendiente, la topografía, las amenazas hídricas, la cobertura vegetal y los procesos geomorfológicos desempeñan un papel trascendental para la expansión.

En general, la topografía montañosa del área dominada en más del 64% por pendientes superiores a 30% de inclinación, con zonas muy escarpadas compuestas por vertientes

fuertemente disectadas son factores críticos que guía el proceso de ocupación. El emplazamiento de esta ciudad en una terraza de superficie relativamente limitada, caracterizada por una geomorfología típica cordillerana, contribuye a su configuración morfológica notablemente abrupta y variada.

Esta área se encuentra enmarcada por imponentes montañas y está fuertemente influenciada por la presencia de dos corrientes de agua permanentes: el río Uribante y la quebrada La Colorada, los cuales desempeñan un papel central en la modelación de la terraza aluvial; sin embargo, Pregonero es considerado el centro urbano más importante del municipio Uribante, su funcionalidad la hace un entorno atractivo para la concentración de población y de actividades.

El estudio permitió concluir que sólo 0,25% del área total en estudio presenta condiciones favorables para la expansión urbana, siendo una porción muy pequeña en términos espaciales. Por el contrario, más de 73% de ámbito en estudio son áreas con muy altas restricciones para ser urbanizadas, lo que en efecto, la poca disponibilidad o ausencia de espacios sin limitaciones para la expansión urbana y el relativo crecimiento demográfico han dado como resultado la construcción de infraestructuras que conlleva a la exposición a riesgos considerables.

6. Referencias citadas

ALASKA SATELITE FACILITY (ASF) – ALOS PALSAR. Disponible en: <https://search.asf.alaska.edu/#/>.

[Consulta: marzo 2023]

DUCCI, M. 2002. "Área urbana de Santiago 1991-2000: expansión de la industria y la vivienda".

Revista EURE, 28(85). Disponible en <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612002008500010>.

[Consulta: junio, 2023]

ELIZALDE, G. 1983. *Ensayo de clasificación sistemática de categorías de paisajes*. Instituto de

Edafología. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela.

GARCÍA, J. 2001. *Uribante: Geografía e Historia*. Biblioteca de Autores y Temas Tachirenses. Caracas, Venezuela.

- GOOGLE EARTH PRO. 2021 . *Servidor Open Street Map*. Disponible en <https://openstreetmap.org>. [Consulta: mayo-junio, 2023].
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. 2005. *Interpretación visual de imágenes de sensores remotos y su aplicación en levantamientos de cobertura y uso de la tierra*. Centro de Investigación y Desarrollo de Información Geográfica. Bogotá, Colombia.
- MINISTERIO DE ENERGÍA y MINAS. 1997. *Léxico Estratigráfico de Venezuela*. Boletín de Geología, 3ª. Ed. Tomos I y II. Caracas, Venezuela.
- MOLINA, H.; MARTÍNEZ, O; MARQUINA V. y H. AMAYA. 2013. "Áreas de expansión urbana en Tovar, estado Mérida-Venezuela". *Revista Geográfica Venezolana*, 54(2): 241-257.
- MORENO, B. 1995. *Urbanismo y turismo como elementos integradores para impulsar el desarrollo urbano de la región de Pregonero*. Escuela de Geografía. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Trabajo Especial de Grado. (Inédito).
- PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS [ONU-Hábitat]. 2022. *Informe Mundial de las Ciudades*. Disponible en: <https://unhabitat.org/sites>. [Consulta: febrero, 2023].
- SERVIDOR EARTH EXPLORER, SERVICIO GEOLÓGICO DE LOS ESTADOS UNIDOS. 2022a. *Imagen Sentinel 2A de 25 de enero 2022*. Disponible en <https://earthexplorer.usgs.gov> [Consulta: marzo de 2023]
- SERVIDOR EARTH EXPLORER, SERVICIO GEOLÓGICO DE LOS ESTADOS UNIDOS. 2022b. *Imagen satelital Landsat 5 de 04 de junio de 1991*. Disponible en <https://earthexplorer.usgs.gov>. [Consulta: marzo de 2023].
- USECHE, A. 1974. *Mapa Geológico de la Región de Pregonero, estados Táchira y Mérida*. Ministerio de Minas e Hidrocarburos. Dirección de Geología, División de Exploraciones Geológicas. Caracas, Venezuela.
- ZINCK, A. 2012. *Geopedología. El paisaje geomorfológico: atributos de las geoformas*. Facultad de Ciencias de la Geoinformación y Observación de la Tierra. Universidad de Twente. Enschede, Países Bajos.

Lugar y fecha de finalización del artículo:
Mérida, Venezuela; septiembre, 2024;
Revisión: enero 2025