

Estudios *Interdisciplinarios*

Jessica María Urbina
Enrique Ernesto Rivas

**Identificación de puntos
estratégicos para la construcción
de lagunetas o embalses en
la unidad hidrográfica Las Cañas,
municipio de Boaco, Nicaragua.**

Edición
N°14
2023



Año 7, Julio-Diciembre 2023
Fecha de recepción: 12 de abril 2023
Fecha de aceptación: 20 de mayo 2023

DOI: 10.5377/raices.v7i14.17864

Identificación de puntos estratégicos para la construcción de lagunetas o embalses en la unidad hidrográfica Las Cañas, municipio de Boaco, Nicaragua.

Identification of strategic points for the construction of lakes or reservoirs in the Las Cañas hydrographic unit, municipality of Boaco, Nicaragua.

Jessica María Urbina Flores

jessicaurbinaflores27@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-5608-7789>

Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales.

Enrique Ernesto Rivas Rivas

enrique.rivas@unan.edu.ni

<https://orcid.org/0000-0001-6946-7643>

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
(UNAN-Managua)

Resumen

El presente estudio se desarrolló en la unidad hidrográfica Las Cañas, ubicada en el municipio de Boaco, Nicaragua, de acuerdo a los datos obtenidos en el estudio de investigación monográfico titulado “Propuesta de plan de ordenamiento territorial en la unidad hidrográfica Las Cañas”, las comunidades poseen afectaciones de sequía por la condición natural de ser parte de la zona donde hay déficit de precipitación, también llamado corredor seco de Nicaragua y en ocasiones de mayores afectaciones, por la variabilidad climática y la manifestación del fenómeno climático “El Niño” (ENOS), el agua es limitada para el consumo humano, animal e incluso no se dispone de agua para el riego, razón por la cual en este estudio se realiza la identificación de puntos estratégicos para la creación de embalses y para ello se utilizó la geomorfología, de esta se seleccionó la Planicie Intramontana y la Planicie de Maizama, otra variable importante a tomarse en cuenta es la textura del suelo seleccionándose la arcilla pesada por ser esta impermeable, con respecto a la red hídrica se eligieron los ríos estacionales y red hídrica extendida, en cambio de la variable precipitación se considera la disponibilidad de agua precipitada lo cual es, según registros históricos considerados, de 1200-1600 mm para la zona sub húmeda y 800-1200 mm para la zona semi seca, de todas estas variables seleccionadas

resultan las condiciones óptimas para construir embalses en los sitios seleccionados, esto quiere decir que la cuenca tiene potencial para el acopio de agua por medio de la captación de agua precipitada, para fines de riego, consumo animal y el desarrollo de la piscicultura.

Palabras Clave: *Unidad hidrológica, embalse, actividades económicas, población.*

Abstract

The present study was carried out in the Las Cañas hydrographic unit, located in the municipality of Boaco, Nicaragua, according to the data obtained in the monographic research study entitled "Proposed territorial planning plan in the Las Cañas hydrographic unit", the communities have drought effects due to the natural condition of being part of the area where there is a lack of rainfall, also known as the dry corridor of Nicaragua and sometimes with greater effects, due to climate variability and the manifestation of the climate phenomenon "El Niño" (ENOS), water is limited for human and animal consumption and even water is not available for irrigation, reason why in this study the identification of strategic points for the creation of reservoirs was carried out and for this the geomorphology was used, from this the Intramontana Plain and the Maizama Plain were selected, another important variable to be taken into account is the texture of the soil selecting the heavy clay for being this impermeable, with respect to the water network the seasonal rivers and extended water network were chosen, the rainfall variable is considered the availability of precipitated water which is, according to historical records considered, 1200-1600 mm for the sub humid zone and 800-1200 mm for the semi-dry zone, from all these selected variables are the optimal conditions to build reservoirs in the selected sites, this means that the basin has the potential to collect water by collecting precipitated water, for irrigation, animal consumption and fish farming development.

Keywords: *Hydrological unit, reservoir, economic activities, population.*

Introducción

En el estudio, realizado por (Calvo et al, 2018), titulado impactos de las sequías en el sector agropecuario del Corredor Seco Centroamericano, los autores afirman que América Central ha sido históricamente afectada por eventos hidrometeorológicos extremos, siendo las sequías uno de los fenómenos que más pérdidas ha dejado al sector agropecuario, lo que compromete el acceso de la población a alimentos inocuos y nutritivos. Esto quiere decir que la sequía no es un tema nuevo, es una situación a la que se enfrenta la población desde hace muchos años atrás.

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar que el déficit de precipitación pluvial y la irregularidad de los eventos lluviosos, es una de las principales causas de los bajos rendimientos de la producción agrícola y pecuaria, para el área de estudio que se encuentra en el municipio de Boaco, el cual forma parte del corredor seco centroamericano.

Para Nicaragua, en el año 2014 la sequía tomó auge en su zona del corredor seco, así lo afirma (Cerón, 2014), quien cita al Ingeniero Agrónomo Guillermo Bendaña. La sequía afecta a los departamentos que forman parte del corredor seco de Nicaragua, León, Chinandega, Estelí, Madriz, Nueva Segovia, Chontales y Boaco.

El evento de “El Niño” (ENOS) es un fenómeno climático, que para nuestro país se manifiesta con un descenso o disminución de las precipitaciones, lo cual se traduce en las manifestaciones de la sequía. Nicaragua ha sido afectada por el déficit de precipitación durante la estación lluviosa en el año 2023. Expertos en meteorología ya habían anunciado la afectación del fenómeno El Niño, así lo afirma el periódico (19 Digital, 2023), la cual menciona un importante dato que dio a conocer a medios nacionales el ingeniero Marcio Baca, director de Meteorología del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), existen altas probabilidades que el fenómeno de El Niño se instale en Nicaragua en el mes de julio, esto debido al incremento de temperatura en las aguas del Pacífico.

Para enfrentar la problemática de sequía, los ganaderos y agricultores de la unidad hidrográfica Las Cañas deben garantizar el agua necesaria para el desarrollo de sus actividades productivas a través del acopio (cosecha de agua). Este método consiste en la recolección o captación de agua de lluvia en embalses artificiales para asegurar un mejor desempeño productivo para su uso en el riego de los cultivos y para el consumo animal.

Por esta razón, la principal acción que los productores deben realizar, es la identificación de los puntos geoespaciales estratégicos de construcción de lagunetas o embalses que sirvan de reservorios superficiales de agua, los cuales ayudan a enfrentar la sequía normal, la variabilidad climática y los eventos Niño (ENOS), y de esta manera garantizar el suministro de agua necesaria para las actividades agropecuarias (riego y consumo animal) en la unidad hidrográfica Las Cañas, municipio Boaco, Nicaragua.

Material y Métodos

El enfoque filosófico de este estudio es el mixto. Los instrumentos para la recolección de información de carácter cualitativo fueron la encuesta y la entrevista. En el caso de la encuesta se aplicó a partir de un muestreo no probabilístico o por conveniencia. El uso de este tipo de muestreo se realizó por la extensión territorial de la zona en estudio, las limitaciones en el traslado para la aplicación de estas y las distancias entre las comunidades que habitan la unidad hidrológica. Las entrevistas fueron realizadas con informantes claves de los diferentes sectores estudiados, los cuales brindaron datos de carácter social, económico y productivo de las comunidades, además, se entrevistaron a funcionarios públicos de las

instituciones del Estado que tienen presencia en las comarcas y comunidades que se localizan en el área geográfica de la unidad hidrográfica.

Desde la metodología cuantitativa, se utilizó como herramientas de trabajo los programas digitales ArcMap, Qgis y Erdas. A partir del uso de estos programas digitales, se elaboró la base de datos tipo shapefile, teniendo como base el mapa agroecológico nacional de Nicaragua, elaborado por el Ingeniero Eduardo Marín Castillo en el año 2005 y modificado en el año 2023 para el área de estudio. Asimismo, se utilizaron la guía de observación y ficha para la recolección de puntos de control, esta última sirvió para realizar la clasificación supervisada de la cobertura y uso de la Tierra.

Las variables analizadas por medio de estas técnicas y herramientas utilizada fueron: variables con características cuantitativas; suelo, clima, hidrología, relieve y actividades económicas, variables cualitativas; ecosistemas, población, religión, salud, vivienda, servicios básicos y el marco jurídico.

Resultados

Área de estudio. La unidad hidrográfica Las Cañas, está ubicada en el municipio de Boaco, su límite más cercano se encuentra a una distancia aproximada de 2.5 km hacia el Este desde el centro del casco urbano; tiene una extensión territorial de 116.23 Km² y comprende un total de 23 comunidades.

Considerando a la unidad hidrográfica como un territorio para el desarrollo socioeconómico de sus habitantes, en este estudio se aporta una propuesta que ayude a minimizar los efectos de la sequía para el sector agropecuario y por ende, al sector social. Es por ello, que se han logrado seleccionar sitios idóneos para la construcción de lagunetas o embalses por medio de las variables analizadas y de esta manera enfrentar la sequía y sus consecuencias para garantizar el agua de riego y consumo animal en la unidad hidrográfica Las Cañas, municipio Boaco, Nicaragua.

La unidad se caracteriza por presentar en mayor proporción pendientes moderadamente escarpadas y escarpadas, en menor proporción pendientes planas a inclinadas; su geomorfología más representativa es el sistema montañoso y en ella se presentan valles intramontanos de una considerable extensión, en cuanto a la hidrología superficial, la mayoría de los ríos de la unidad hidrográfica son estacionales, en la parte baja de la cuenca se encuentra el río principal Las Cañas que es donde desembocan las aguas de sus ríos afluentes.

La temperatura media anual de la unidad hidrográfica varía según los pisos altitudinales establecidos en el mapa agroecológico y esta oscila entre los 24 a los 26.9 0C, lo cual se manifiestan las temperaturas cálidas y se encuentra entre los 300 a los 500 msnm; entre los 22 a los 23.9 0C se presentan temperaturas frescas y se

encuentra entre los 500 a los 700 msnm y entre los 20 a 21.9 OC se muestran las temperaturas templadas y se encuentra entre los 700 a los 1000 msnm. En cuanto a la precipitación media anual esta predomina entre los 1200 a los 1600 mm que se conoce como la zona sub húmeda, la cual se encuentra distribuida en la parte Norte, Centro y Este del área de la unidad hidrográfica, entre los 800 a los 1,200 mm se conoce como la zona semi seca, esta se encuentra en la parte sur de la cuenca.

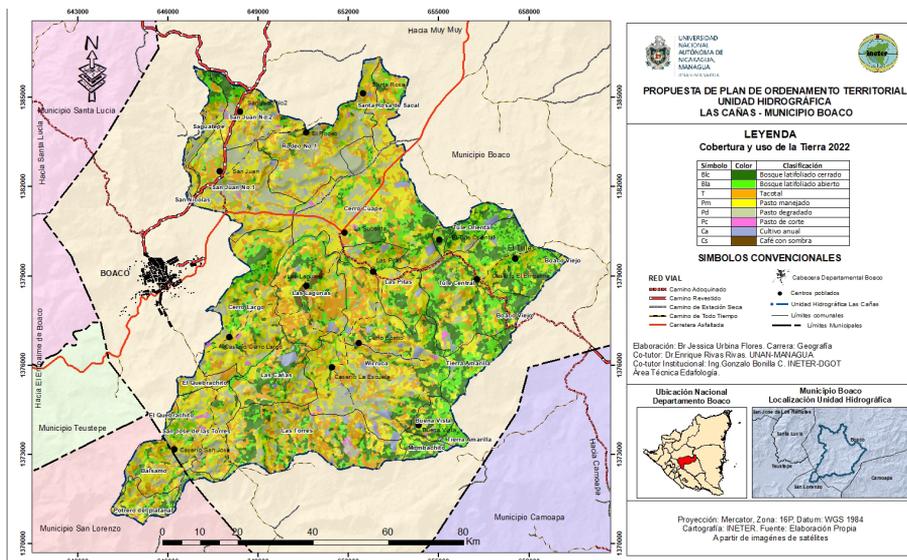
Según la clasificación climática de KÖPPEN en la unidad hidrográfica Las Cañas se presenta el subgrupo AW1 en la zona Sur y el subgrupo AW2 en la zona Norte, ambos se tratan de un clima Caliente y Sub-Húmedo con lluvias en verano, se caracteriza por presentar una estación seca que va desde los meses de noviembre hasta abril y una estación lluviosa que comprende los meses de mayo a octubre.

Ahora bien, seguidamente se analizará el mapa de cobertura y uso de la tierra del área en estudio, mismo que nos crea una imagen del estado actual de las diversas actividades que se realizan en estos suelos de la unidad hidrográfica Las Cañas.

De acuerdo con lo anterior, se presenta el mapa de cobertura y uso de la tierra elaborado a partir de imágenes satelitales de la plataforma Planet con fecha de marzo 2022, el mayor uso de la tierra es de pasto manejado y tacotal, con ganadería extensiva y tradicional, no tecnificada, la agricultura itinerante también es otra de las actividades bastante practicada en la unidad hidrográfica Las Cañas.

Figura1:

Cobertura y uso de la tierra.

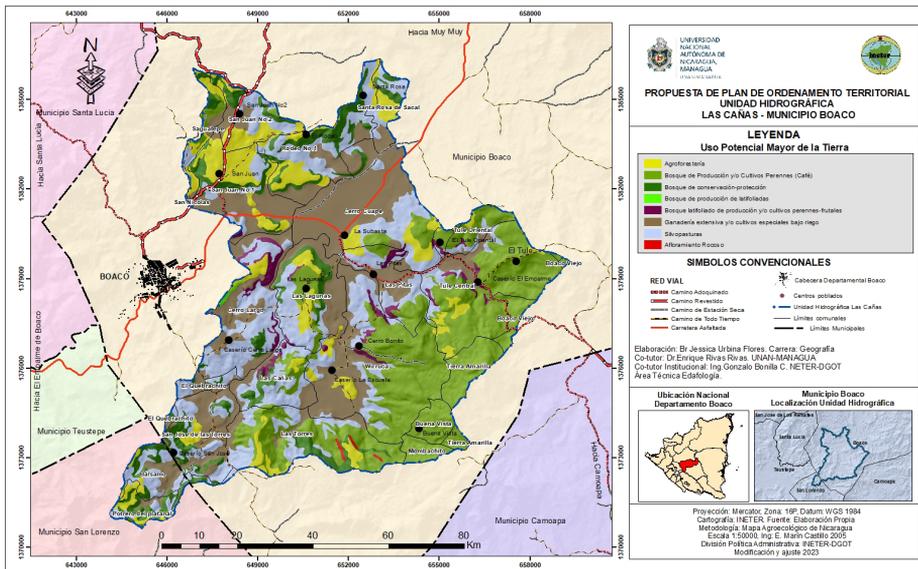


Fuente: elaboración propia

Una vez que se conoce la cobertura y el uso de la tierra del área en estudio, también se debe conocer que tan rentable son los suelos en su producción, este dato se obtuvo por medio de la guía de la entrevistas y la encuesta realizadas a productores agropecuarios, lo cual afirmaron que la producción de la actividad agrícola y pecuaria es baja, de igual manera, aseguraron que uno de los motivos de estos bajos rendimientos es la sequía, sin embargo, en datos obtenidos del mapa potencial de la tierra se comprueba que el uso está siendo utilizado de manera inversa, es decir, en áreas con potencial de bosque de conservación se está utilizando para la ganadería extensiva o la agricultura de subsistencia en laderas.

Figura 2:

Uso potencial de la tierra.



Fuente: elaboración propia

Para la situación expuesta, la mejor forma de planificar el territorio es utilizar las tierras tomando en cuenta su potencial de bosque de producción y conservación en las zonas del sistema montañoso de la unidad hidrográfica y la ganadería extensiva con cultivos especiales bajo riego en los valles, así como, aplicar tecnología agropecuaria, actualmente en la unidad hidrográficas Las Cañas se puede decir que, las personas tienen sus formas y costumbres de supervivencias, por ello realizan estas actividades agrícolas y ganaderas de manera tradicional.

Para lograr el desarrollo económico de las comunidades que habitan en la unidad hidrográfica Las Cañas, se pueden realizar iniciativas, como las buenas practicas del uso del suelo agrícola y pecuario, así como, medios de captación de agua

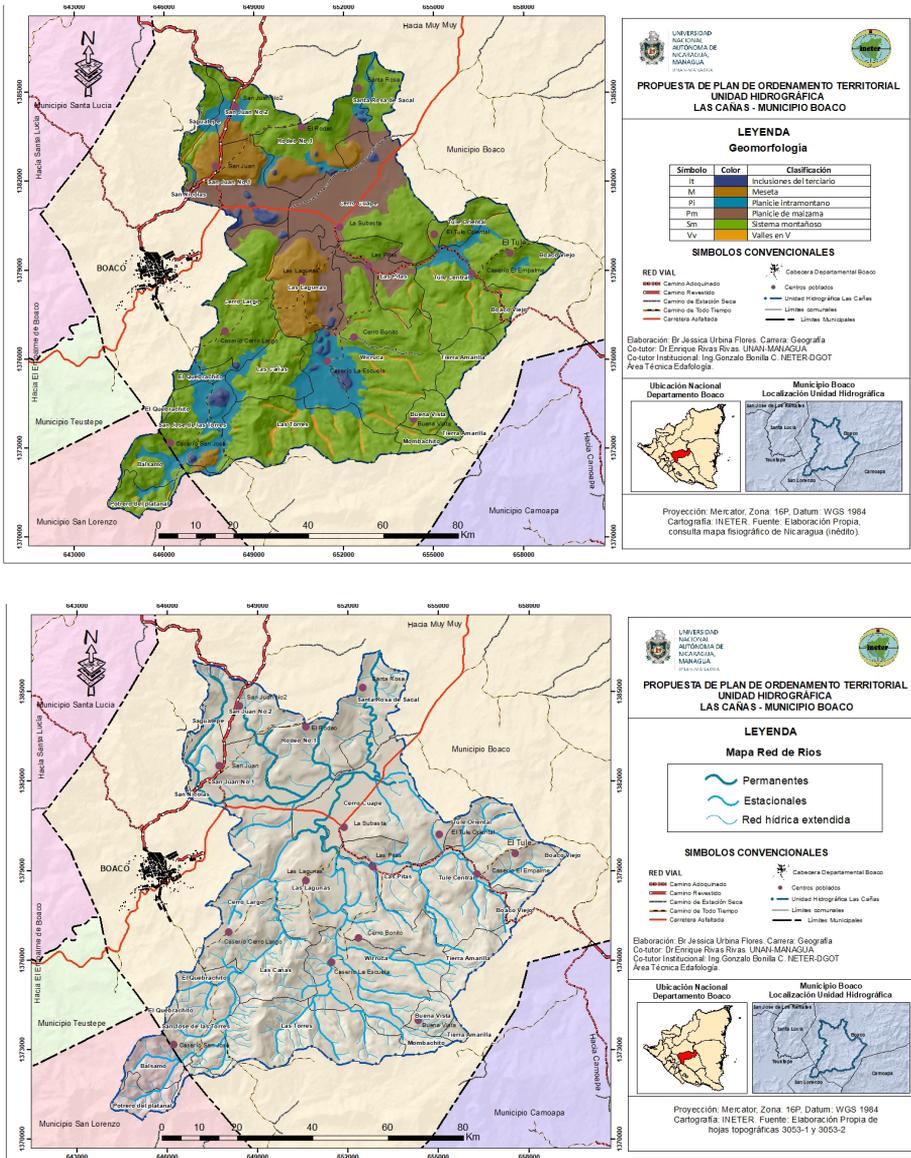
pluvial, para enfrentar la problemática de la sequía y la crisis climática, y transformar la agricultura de subsistencia que han desarrollado los pobladores a un nivel de seguridad alimentaria, incorporando la tecnificación agrícola y ganadera, con manejo agroforestal y silvopastoril.

De acuerdo a la preocupación de las afectaciones del fenómeno “El Niño” la revista (Alianza por la solidaridad, 2015) informó que: La falta de lluvias está arruinando las cosechas en el norte de Nicaragua, país de grandes lagos y abundantes ríos, que también sufre el impacto del cambio climático debido al fenómeno de «El Niño», causante del calentamiento de las aguas del Pacífico y que, en Centroamérica, causa generalmente severas sequías acompañadas de altas temperaturas.

Sin embargo, la sequía no solo afecta los cultivos, también afecta la ganadería debido a la falta de agua para el consumo animal, así como, para asegurar el pasto de corte, pastoreo y forrajero durante el año, situación que pone en riesgo la seguridad alimentaria tanto de las personas del campo como de la ciudad tanto de Boaco como de Camoapa.

Siendo la cuenca hidrográfica un modelo para la planificación territorial, en este sentido se utiliza la geomorfología y la red hídrica, para la identificación de puntos de captación del agua lluvia, tomando en cuenta que la cuenca funciona como un embudo puesto que es una superficie donde el agua drena a un lugar común de captación.

Figura 3 y 4:
 Geomorfología
 Red de ríos



Fuente: elaboración propia

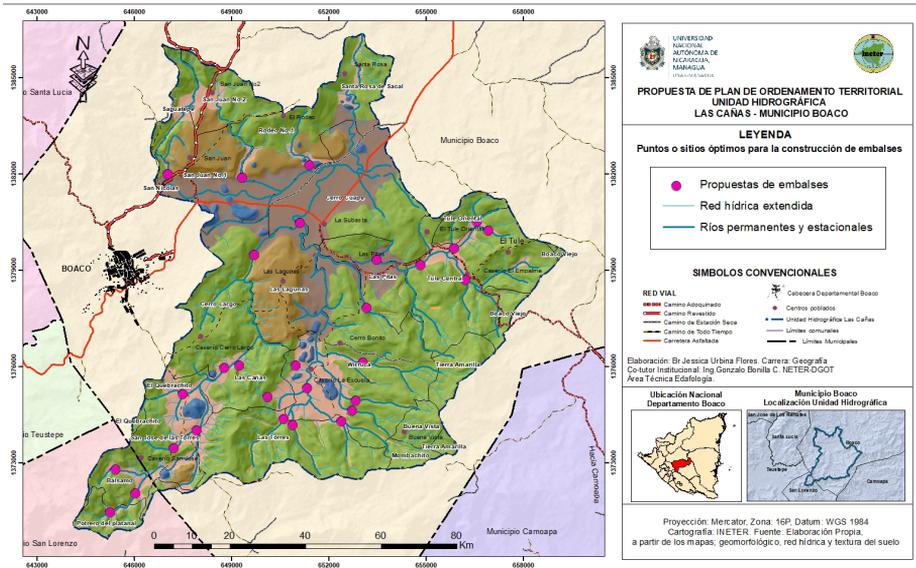
Para enfrentar la problemática de la sequía, se deben realizar acciones para garantizar la seguridad alimentaria, humana y animal en las comunidades, también se deberán implementar diversificación de cultivos resilientes a la variabilidad climática para enfrentar el cambio climático, asociados en sistemas de producción agroforestal, silvopastoril, plantaciones forestales, en los suelos poco profundos (40-60 cm); con texturas franco arcillosas, bien drenados, moderadamente erosionados los cultivos deben realizarse bajo labranza mínima y manejo agroforestal en asociados de maíz, frijol, arroz, hortalizas, con musáceas, cítricos, frutales, cacao, y bosques de producción.

Referente a lo planteado, se presenta la propuesta de puntos en el territorio de la unidad hidrográfica para la implementación de embalses (ver mapa No. 5), el agua para almacenar se tomará por medio de la red de ríos estacionales y la red hídrica extendida, esta última es agua procedente de las precipitaciones durante aguaceros, que escurre de manera superficial a través de pequeños valles en forma de V, conocidos como criques o quebradas, dichas aguas provenientes de las montañas fluyen hacia los ríos estacionales y luego desembocan hacia los ríos permanentes durante la estación lluviosa.

La ventaja de hacer acopio o cosecha de agua por medio de lagunetas o embalses en la unidad hidrográfica en estudio es que sus suelos en los llanos tienen texturas de arcilla pesada, la cual, después que se satura, se vuelve impermeable, es decir que evita la infiltración de agua. Así lo afirma (PASOLAC, 1999), los embalses se construyen sobre suelos muy arcillosos para evitar o reducir la infiltración del agua. Si los suelos son de textura franco o arenosos, se recomienda colocar plástico, cemento o piedra bolón y pedrín compactado sobre el fondo del embalse para impermeabilizarlo.

Figura 5:

Puntos óptimos para la construcción de embalses



Fuente: elaboración propia

Las variables tomadas en cuenta para la construcción de los posibles sitios de embalses son; la geomorfología de esta se seleccionan la Planicie Intramontano y la Planicie de Maizama porque es el lugar donde llegan las aguas por escurrimientos desde las montañas cuando hay precipitaciones, en cuanto a la textura del suelo los puntos de embalses estarán ubicados donde se encuentra la arcilla pesada, debido a que, este tipo de textura evita la infiltración de agua, en cambio, las aguas que se aprovecharan para hacer acopio de agua es la provenientes de ríos estacionales y de la red hídrica extendida o también conocidos como criques o quebradas que son alimentadas por las aguas de lluvias y el escurrimiento en laderas, de la información obtenida también se le agrega el dato de precipitación media anual de la unidad hidrográfica que va desde los 800 a los 1600 mm de lluvia, esto significa que no hay que dejar escapar el agua que cae sobre la cuenca.

El comportamiento de las precipitaciones en la unidad hidrológica, en conjunto con las características edafológicas y el uso del agua que realizan los habitantes de las comunidades son indicadores claves que orientan el desarrollo de acciones para la captación hídrica y el uso eficiente del recurso. Tomando en cuenta el interés de captar, preservar y utilizar el agua con fines productivos, durante la visita a campo, los entrevistados manifestaron que la falta de agua es uno de los principales obstáculos para realizar las diferentes actividades

agropecuarias, así mismo destacaron que en la época de verano el ganado toma agua porque este es trasladado diariamente una vez al día a lugares donde queda un poco de agua almacenada en los ríos, de igual manera señalaban la importancia de construir embalses donde se pueda captar el agua de lluvia para el uso agropecuario.

Conclusiones

La unidad hidrográfica Las Cañas tiene una extensión territorial de 116.23 Km² y contiene 23 comunidades, en cuanto a las características físicas; su geomorfología representativa es el sistema montañoso y los valles, presenta pendientes moderadamente escarpadas y escarpadas, también se encuentran abundantes ríos estacionales, así como, una amplia red hídrica extendida y abundantes laderas de escurrimientos.

Para la construcción de cada embalse (área de captura) se debe conocer la cantidad de agua de lluvia precipitada (precipitación media anual), los números de corrientes y la cantidad de agua demandada que va a estar en función de la cantidad de ganado y las áreas de cultivo que se deben abastecer.

La disponibilidad de agua por medio de embalses aparte de garantizar el agua fuera del periodo lluvioso para las actividades agropecuarias, también permite realizar otras actividades como lo son criadero de peces y la apicultura.

Las actividades productivas que se desarrollan en la unidad hidrológica necesitan la disponibilidad continua del recurso hídrico, el cual se ve afectado por los fenómenos climáticos que ocurren en Nicaragua. La identificación de sitios idóneos para embalses y la construcción de estos permitirá a los productores contar con una fuente permanente de agua para sus cultivos y para el consumo animal. Asimismo, el desarrollo de las actividades productivas en la unidad hidrológica aporta al desarrollo social a través del mantenimiento de las fuentes de empleo y la producción de alimentos.

Listado de referencias

Alianza por la solidaridad. (2015). La sequía en Nicaragua amenaza la seguridad alimentaria de la población. Obtenido de <https://www.alianzaporlasolidaridad.org/noticias/nicaragua-victima-de-una-grave-sequia-que-pone-en-riesgo-las-cosechas-y-el-alimento-de-la-poblacion#:~:text=La%20sequ%C3%ADa%20que%20vive%20el,total%20de%20la%20producci%C3%B3n%20nacional>.

Bonilla, C. (2021). Reconocimiento de las principales características físicas de los suelos y asimilación de la leyenda del quebrado de suelos. Documento guía para la construcción del quebrado de suelo, Oficina de la Unidad de Suelo, Dirección General de Ordenamiento Territorial - INETER.

Bonilla, C. (2022). Entrenamiento básico para la clasificación por capacidad de uso de la tierra. Documento guía para clasificación de suelo, Oficina de la Unidad de Suelo, Dirección General de Ordenamiento Territorial - INETER.

Calvo et al. (2018). Impactos de las sequías en el sector agropecuario del Corredor Seco Centroamericano. Obtenido de https://www.mag.go.cr/rev_meso/v29n03_695.pdf

Cerón, T. (2014). Experto: Nicaragua debe desarrollar una agricultura diferente para enfrentar la sequía. Obtenido de <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:21382-experto-nicaragua-debe-desarrollar-una-agricultura-diferente-para-enfrentar-la-sequia>

INETER. (1987). Hoja topográfica Santa Lucia - 3053_1. 1:50.000. Managua. INETER.

INETER. (1987). Hoja topográfica Boaco - 3053_2. 1:50.000. Managua. INETER.

Plataforma Planet. (2022). Imagen satelital L15-0536E-1095N.

Plataforma Planet. (2022). Imagen satelital L15-0537E-1095N.

Plataforma Planet. (2022). Imagen satelital L15-0537E-1094N.

Plataforma Planet. (2022). Imagen satelital L15-0536E-1094N.