



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

**DESARROLLO DE VISOR GEOGRÁFICO COMO SOPORTE PARA EL PLAN BÁSICO
DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE TIBÚ SOBRE EL SUELO
URBANO Y RURAL**

**JONATHAN DÍAZ SUAREZ
JUAN CARLOS TORRES ALAPE**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TERRITORIAL Y AVALÚOS
DICIEMBRE DE 2.016**



TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	5
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
4.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	7
5.	OBJETIVO GENERAL	8
5.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
6.	ANTECEDENTES.....	9
7.	MARCO TEÓRICO	10
7.1	Sistema de Información Geográfica (SIG):.....	10
7.1.1	Componentes:	10
7.1.2	Funcionamiento del SIG.....	11
7.2	Geoportal, Geovisor o visor geográficos:	11
7.2.1	¿Qué es un Geoportal?.....	11
7.2.2	Visor geográfico:.....	12
7.2.2.1	Elementos de un visor geográfico:	12
7.2.2.2	Elementos Avanzados:.....	14
7.3	Arcgis Online	15
8.	MARCO NORMATIVO.....	17
9.	METODOLOGÍA.....	18
10.	DESARROLLO METODOLÓGICO	19
10.1	Etapa de investigación e identificación	19
10.2	Etapa de formulación	21
10.3	Etapa de publicación	26
10.4	Etapa de evaluación.....	30
11.	IMPACTOS.....	35
12.	BENEFICIARIOS.....	35
13.	VENTAJAS.....	36
14.	LIMITACIONES:.....	36
15.	CONCLUSIONES.....	37
16.	BIBLIOGRAFÍA	38



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Mapa Veredal Municipio de Tibú,	5
Ilustración 2 Visor empresa 4-7.2.....	9
Ilustración 3 Modelo Ráster y Vectorial	10
Ilustración 4. Zoom	12
Ilustración 5. Flechas de navegación	12
Ilustración 6. Paneo	12
Ilustración 7.Búsqueda	13
Ilustración 8.Norte.....	13
Ilustración 9.Sistema de referencia	13
Ilustración 10. Escala	14
Ilustración 11.Identificador	14
Ilustración 12.Leyenda.....	14
Ilustración 13 respuesta secretaría de planeación.....	19
Ilustración 14 Mapas temáticos Alcaldía de Tibú	20
Ilustración 15 Mapa temático georreferenciado en Arcgis	22
Ilustración 16 Crear cuenta en Arcgis Online	26
Ilustración 17 Inicio sesión plataforma Arcgis Online 1	27
Ilustración 18 Inicio sesión plataforma Arcgis Online 2.....	27
Ilustración 19 Visualización Mi Mapa - Arcgis Online.....	28
Ilustración 20 Agregar capas Arcgis Online 1	28
Ilustración 21 Agregar capas Arcgis Online 2	29
Ilustración 22 Cargue Capas Arcgis Online	29
Ilustración 23 Edición simbología en Arcgis online	30
Ilustración 24 Capas Cargadas Arcgis Online.....	30
Ilustración 25 Edición de color por atributo	31
Ilustración 26 Identificación de Capas y atributos	32
Ilustración 27 Control visualización tabla de atributos de las capas cargadas.....	32
Ilustración 28 atributos de las capas cargadas	32
Ilustración 29 Medición en arcgis online.....	33
Ilustración 30 medición área en arcgis online.....	33
Ilustración 31 medición longitud en arcgis online.....	33
Ilustración 32 ubicación por coordenadas en arcgis online	34
Ilustración 33 Generación de PDF Arcgis Online	34
Ilustración 34 Visualización capas finales.....	34



1. INTRODUCCIÓN

Desde la concepción de la ley 388 del 18 de julio del año 1.997 y el decreto 932 del 10 de mayo del año 2.002, los planes de ordenamiento territorial (POT) deben ser revisados para verificar cual ha sido el cumplimiento de metas tanto de las propuestas como de los objetivos contemplados para el debido desarrollo territorial. Una manera práctica de consolidar la información, la normatividad y los planteamientos del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) es a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG), donde se puede validar y consultar la información transformándola en una herramienta efectiva de análisis espacial.

En este trabajo se busca integrar la información obtenida de la alcaldía municipal de Tibú y mostrarla a través de un visor geográfico, ya que esta herramienta transmite la información de una manera más sencilla y fácil de entender, además permite al usuario poder Relacionar los aspectos territoriales con la toma de decisiones para un mejor desarrollo espacial.



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El municipio de Tibú se encuentra ubicado en el sector nororiental del departamento de Norte de Santander, a 125 kilómetros de la ciudad de Cúcuta aproximadamente con coordenadas geográficas:

Longitud: 72° 59' Occidente

Latitud: 8° 39' Norte

Los límites municipales son los siguientes:

Norte: Con la república Bolivariana de Venezuela.

Sur: Con los municipios de Cúcuta, Zulia y Sardinata.

Oriente: Con la república Bolivariana de Venezuela.

Occidente: Con los municipios de San Calixto, Teorama, El Tarra y Hacarí



Ilustración 1 Mapa Veredal Municipio de Tibú,

Fuente: (Alcaldía de Tibú, 2016)



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las principales problemáticas que presentan las entidades públicas del municipio de Tibú es el no contar con herramientas de tipo espacial, ya sea para consultar o aplicar sobre una cartografía componentes que se encuentran inmersos en su Plan Básico de ordenamiento territorial.

El seguimiento de objetivos y propuestas territoriales son cada vez más difíciles de profundizar y de abordar para un desarrollo coherente, debido a que la cartográfica análoga con la cuenta el municipio se encuentra desactualizada y alejada de la realidad del territorial. Los desarrollos en la materia territorial bajo los planes de ordenamiento territorial deben estar ligados totalmente a las cartografías generadas ya sea en su etapa de formulación como en la debida evaluación y concertación del documento.



4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El propósito de este proyecto es el de poder aplicar los conceptos adquiridos en la especialización desde el punto de vista interpretativo y aplicativo del componente territorial desde las herramientas geoespaciales para identificar las fortalezas y debilidades a la hora de tomar decisiones referentes al ordenamiento del territorio que contribuyan a un óptimo desarrollo municipal.

Este proyecto permitirá a los gestores del municipio el clasificar el suelo ya sea rural o urbano, facilitará tener el control sobre los usos del suelo, se podrá entender la dinámica territorial que se presenta en el municipio y se podría realizar un diagnóstico de este mismo, de tal manera que se pueda delimitar sus áreas de reserva y conservación, plan vial, entre otros.

Al integrar toda la información que se encuentra de manera análoga en información espacial, permitirá realizar consultas, análisis, traslape y evaluación del municipio, así mismo las personas encargadas de desarrollar el PBOT podrá tomar mejores decisiones encaminadas a cumplir los objetivos de este documento.

La implementación de un sistema de información geográfica (S.I.G), permitirá de una manera económica, sin riesgos, rápida, entendible, entre otras, validar la información (Normatividad, Suelo, Zonas de conservación), que se ha podido recolectar en este tiempo y poderla aplicar como un modelo informativo ya sea para la comunidad como para los gestores del territorio.



5. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un visor geográfico como soporte para el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Tibú sobre el suelo urbano y rural

5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar los planos con los que cuenta el municipio y generar información espacial.
- Generar Información espacial específicamente sobre la delimitación del suelo (Rural, urbano, expansión), Clasificación del suelo, Equipamientos colectivos y zonas de reserva.
- Publicar en un visor geográfico la información espacial generada (Arcgis Online)
- Evaluar los beneficios del visor geográfico y revisar el alcance del proyecto desarrollado



6. ANTECEDENTES

Los sistemas de información geográficos cada vez son más frecuentes en el ámbito de exponer ya sea algún tipo de información específica o la imbricación espacial de varios tipos de información en algún espacio geográfico.

El poder determinar la ubicación de algún objeto en el espacio, ha permitido a las personas del común o poco informadas en los temas geográficos, consultar y analizar la información por medio de aplicaciones geográficas.

La empresa 4-72, es conocida por prestar el servicio de entregas; esta entidad presenta una aplicación web la cual permite localizar sus puntos de encuentro, estos hacen referencia a sus oficinas a lo largo del territorio nacional.

En dicha página como fuente de información es usado el código postal que afirma *“una nomenclatura postal ante el país y el mundo, que identifica la ubicación geográfica de un predio específico, complementario a la dirección domiciliaria, el cual facilita y optimiza la entrega de correspondencia, porque identifica cada destino con un único número”*. (Visor Código Postal 4-72, s.f.)

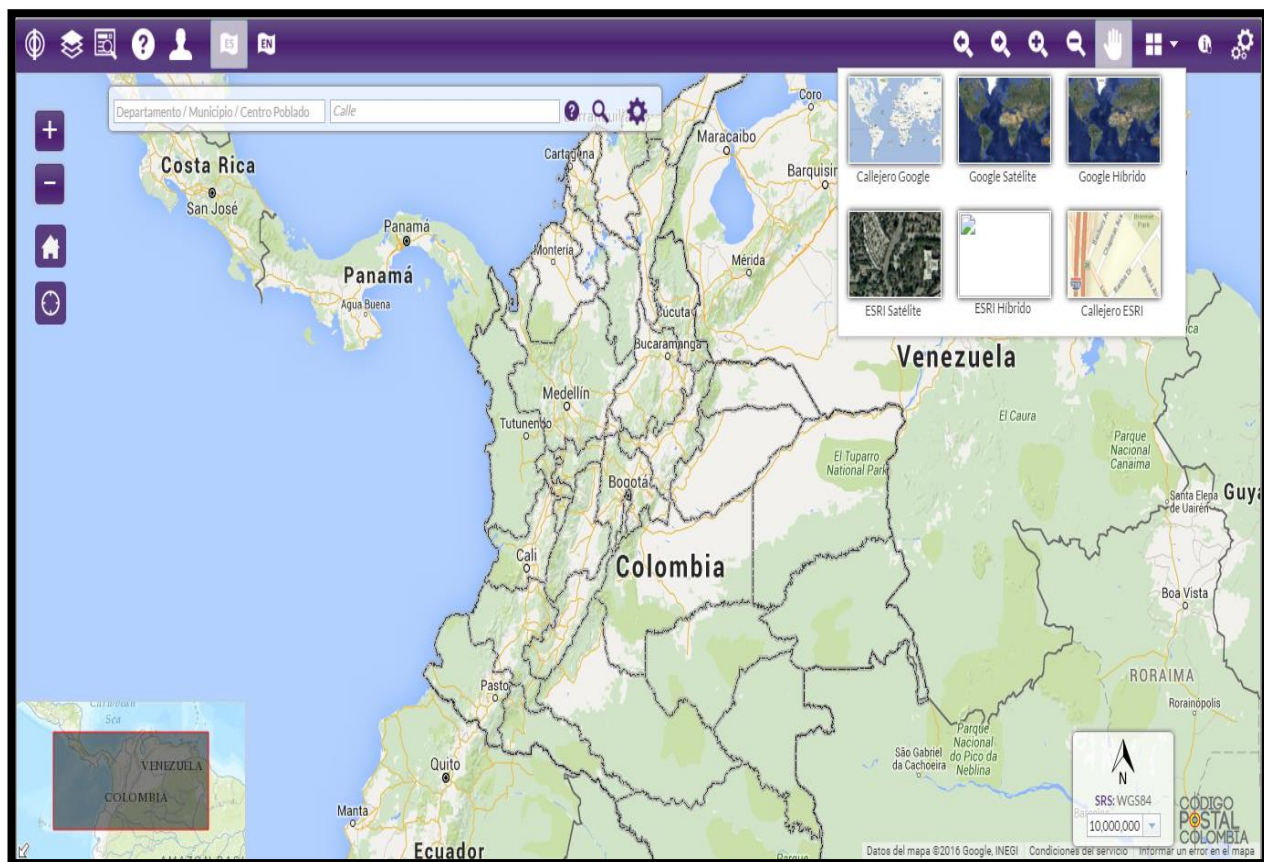


Ilustración 2 Visor empresa 4-7.2

Fuente: (Visor Código Postal 4-72, s.f.)



7. MARCO TEÓRICO

7.1 Sistema de Información Geográfica (SIG):

Definición de Sistema de información geográfica (SIG): Es un sistema espacial para la gestión, análisis, visualización, interpretación de elementos y datos geográficos que permiten establecer la relación dinámica que existe entre estos mismos. Se materializa por medio de un software o herramienta que permite a los usuarios consultar, analizar, capturar, almacenar y generar información útil a partir de los elementos espaciales para tomar decisiones y solucionar de manera efectiva problemas temáticos.

La razón fundamental para implementar un SIG es poder tener un control de la información espacial. Funciona como una base de datos geográfica que contiene elementos que pueden ser visualizados e identificados de manera general o específica según la necesidad del usuario, estos elementos que lo conforman tienen información alfa numérica que los hacen únicos y permiten establecer una estructura de almacenamiento eficaz.

Modelos de información:

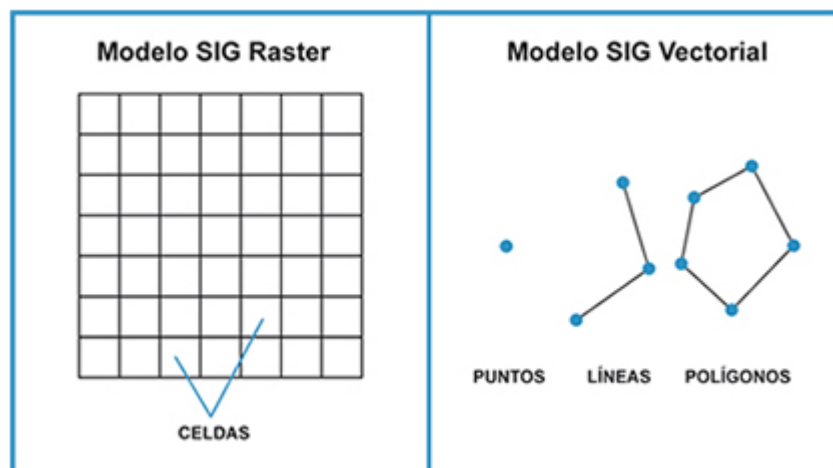


Ilustración 3 Modelo Ráster y Vectorial

Fuente: (CEA, 2016)

7.1.1 Componentes:

- Datos geográficos: es la información espacial (vectorial y ráster) modelos digitales de terreno, redes lineales, información topográfica, topologías y atributos que contienen la información que se está visualizando.
- Modelos de geo procesamiento: son flujos de procesos que permiten generar análisis espacial de la información que se tiene en las diferentes bases geográficas.
- Modelo de datos: es la estructura de la base de datos geográfica, la cual va a representar el comportamiento e integridad de la información.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

- Metadatos: son los datos de los datos, es ir a la mínima representación que significa los datos geográficos.

7.1.2 Funcionamiento del SIG

Los SIG operan como una base de datos geográfica asociada a los objetos existentes en un mapa digital, y dan respuesta a las consultas interactivas de los usuarios analizando y relacionando diferentes tipos de información, esto se puede realizar cuando se definen los problemas de cada usuario, se consulta la información espacial objeto de análisis para geoprocesar y básicamente obtener un resultado que nos permita tomar decisiones, el funcionamiento de un SIG pasa por las siguientes fases:

- Entrada de la información en el sistema, ya sea digital o pendiente de digitalización.
- Almacenamiento y actualización de las bases de datos geográficamente, es decir, georreferenciar la información mediante coordenadas geográficas de latitud y longitud.
- Análisis e interpretación de los datos georreferenciados.
- Salida de la información en forma de productos diferentes, que dependerán de las necesidades del usuario.

Los SIG facilitan solucionar problemas específicos y generales, ya que separan la información en capas temáticas y las almacena de forma independiente, haciendo más rápida y sencilla la tarea final de relacionar la información existente para la obtención de resultados.

7.2 Geoportal, Geovisor o visor geográficos:

7.2.1 ¿Qué es un Geoportal?

Es un espacio web que permite acceder vía internet a información espacial o geográfica, a servicios de consulta, edición, análisis y entre otros. Estos geoportales son la esencia de la IDE (infraestructura de datos espaciales) las cuales son la base y conjunto de estándares tecnológicos, políticos y recursos institucionales que operan con información espacial para adquirir, procesar, almacenar y distribuir información geográfica.

Recursos de un geoportal:

- Visor geográfico
- Geoservicios
- Metadatos
- Documentación



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

- Términos o condiciones de uso
- Contacto / Responsables
- Identidad institucional
- Sección de ayuda

7.2.2 Visor geográfico:

Es la herramienta principal de un geoportal ya que es el medio por el cual se visualiza la información espacial de la base geográfica que se tiene a disposición para consulta.

7.2.2.1 Elementos de un visor geográfico:

- Zoom: acercamiento y alejamiento, opciones de visualización general, zoom previo.

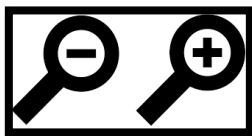


Ilustración 4. Zoom

- Flechas de navegación: los visores deben facilitar la navegación mediante flechas en todos los sentidos cardinales.

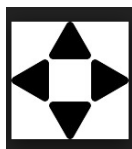


Ilustración 5. Flechas de navegación

- Paneo: herramienta para poder navegar de manera personalizada sobre el campo de visión (arrastre).



Ilustración 6. Paneo

- Búsqueda: realizar una consulta específica de información o atributos espaciales.



Ilustración 7. Búsqueda

- Norte: el sentido de orientación es primordial en el tema espacial.

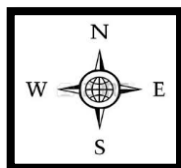


Ilustración 8. Norte

- Sistema de referencia y coordenadas: al definir el sistema de referencia es posible determinar coordenadas que permitan la ubicación o localización específica de objetos.

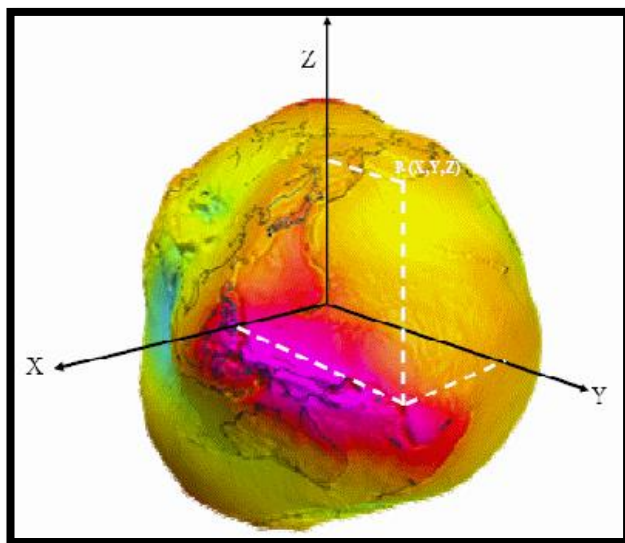


Ilustración 9. Sistema de referencia

- Mapa base: son las bases cartográficas que dispone la plataforma con la que se está usando el geovisor, ejemplo: imágenes satelitales, mapas, entre otros.
- Escala de texto y barra: es una parte fundamental de cualquier geovisor ya que permite relacionar la distancia en mapa con la que se tiene en terreno.



Ilustración 10. Escala

- Identificador: herramienta de consulta sobre un objeto específico la cual nos ilustra sus atributos.



Ilustración 11. Identificador

- Leyenda: simbología que facilita el entendimiento de la información especial que se está visualizando.

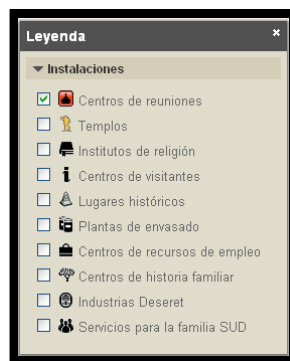


Ilustración 12. Leyenda

7.2.2.2 Elementos Avanzados:

- Herramientas de dibujo y medición: la idea es poder realizar trazados o geometrías que permitan medir objetos y calcular variables.
- Selección: permite seleccionar uno o más objetos espaciales, algunos geovisores implementan la selección con trazados geométricos.
- Tabla de contenido: es la estructura de la información que se está visualizando y analizando.
- Toponimia: etiquetas o conjunto de nombres propios y estratégicos que facilitan la ubicación de un objeto espacial en un territorio.



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

- Tabla de atributos: son las características que le definimos a los elementos espaciales, entre las cuales se pueden hacer cálculos cuantitativos o definir análisis cualitativos.
- Transparencia: hace referencia a la posibilidad de ajustar un grado de transparencia entre capas para facilitar la visualización de 2 o más objetos espaciales.
- Ir a coordenada: consulta específica de ubicación.
- Encontrar mi ubicación: permite ubicar al usuario en tiempo real.
- Elevación: permite aproximar la altura o elevación del terreno.
- Análisis espacial: permite interactuar en capas de información espacial para determinar áreas de interés.
- Actualmente los elementos de un geovisor están definidos por la necesidad de los usuarios y diseñadores de estos mismos, por ende, los elementos son variables y pueden tener cada vez innovaciones que faciliten su uso y aplicación, los mencionados anteriormente son los básicos y más usados.

7.3 Arcgis Online

Es un sistema materializado por un SIG web que permite usar, crear, compartir mapas, aplicaciones, capas y datos espaciales. Este software permite realizar consulta de información lista para iniciar aplicaciones específicas y personales.

Para acceder a ArcGIS online se puede realizar mediante navegador web, dispositivos móviles, visores de mapas y a través de los componentes de sistema ArcGis (Aplicación de ArcGIS y Desktop).

Al unirte a una organización e iniciar sesión con tu cuenta de organización, obtendrás la vista personalizada del sitio Web de esta y tendrás acceso a sus datos acreditados y a otro contenido geoespacial que puedes utilizar para crear mapas y aplicaciones. Con la cuenta de organización, también puedes compartir tu trabajo con otros miembros de la organización, participar en grupos y guardar dicho trabajo.

Si una organización ha habilitado el acceso anónimo a su sitio, podrás acceder a cualquiera de los recursos que haya compartido con el público en general sin tener que iniciar sesión. Puede haber integrado en el sitio Web de su propiedad, por ejemplo, un grupo de mapas y aplicaciones creados en ArcGIS Online y compartir estos recursos con el público en general. Una cuenta pública es otra manera de acceder a ArcGIS Online. Este tipo de cuenta no está asociada a ninguna organización y ofrece un conjunto limitado de funciones. Una cuenta pública permite usar y crear mapas, y compartir los mapas y las aplicaciones con otros usuarios. Las cuentas públicas son exclusivamente para uso no comercial. A continuación, las características:



Explorar datos

- Mapas interactivos
- Escenas
- Herramientas para medir datos espaciales
- Estadística de datos
- Determinación de patrones
- Análisis espacial
- Visor de mapas

Crear mapas, escenas y aplicaciones

Mediante el visor de mapas y escenas, se puede acceder a mapas base o bases cartográficas de que tal manera que usando herramientas se puedan generar productor personalizados y compartirlos con otras personas, también se pueden generar aplicaciones y publicarlas allí mismo para el uso público.

Colaborar y compartir

Una de las visiones del software es brindar la función de interactuar con los datos de las distintas organizaciones del mundo que tienen actividades en común e información que sea vital para mejorar sus procesos.

La información y datos que se deseen compartir se pueden hacer con usuarios o grupos privados, por invitación.

Administrar organizaciones de arcgis online

Las herramientas de ARCGIS online permite administrar toda las interfaces y el sitio web que se requiera generar para las organizaciones, se pueden habilitar permisos, determinar roles y administrar el contenido al que cada área puede visualizar o usar, es decir se tienen políticas de uso y seguridad.

Recursos adicionales

Existe una herramienta que se llama ARCGIS Marketplace que permite descubrir aplicaciones hechas por organizaciones y distribuidores de Esri, las cuales pueden facilitar el desarrollo de proyectos e implementación de estos mismo.

Avances del uso de ArcGIS Online

Facilidad al acceder a la información disponible, creación de map packages y layer packages para compartir totalmente los datos con usuarios SIG.



8. MARCO NORMATIVO

- **Ley 152 de 1.994:** Por la cual establece que los municipios además de sus respectivos planes de desarrollo, deben adoptar un plan de desarrollo territorial. Se deben crear todas las instancias que permitan el principio de articulación en los niveles de planeación municipal, departamental y nacional.
- **Ley 388 de 1.997:** Modifica la ley 9 de 1.989. Indica el diagnóstico, formulación implementación y evaluación sobre los planes que regulan y gestión el territorio. Señala que dichos planes deben estar no sólo en el suelo urbano, también en el suelo rural.
- **Decreto 1337 de 2002. Por el cual se reglamenta la Ley 388 de 1997:** Por el cual se regulan los Planes de Ordenamiento Territorial en materia a los plazos, condiciones, requisitos, evaluación y ajuste. Definición del alto impacto e incompatibilidad del uso de suelo.
- **Decreto 3600 de 2007. Reglamenta la Ley 388 de 1997:** Reglamenta la ley en referencia al ordenamiento del suelo rural y las actuaciones urbanísticas en cuanto a la parcelación y edificación.
- **Acuerdo municipal 028 de 2.000:** Por el cual se definen los objetivos, estrategias, metas, programas, normas y actuaciones del territorio desde el desarrollo físico, económico, social y ambiental del municipio de Tibú Norte de Santander.



9. METODOLOGÍA

OBJETIVO	ETAPA	ACTIVIDADES	ACCIONES
Verificar los planos con los que cuenta el municipio y generar información espacial.	Etapa de investigación e identificación	Obtención y recopilación de información cartográfica, planimétrica referente al PBOT del municipio de Tibú.	a) Solicitud de información a la oficina de planeación del municipio de Tibú. b) Consulta al Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Tibú. c) Consulta a las acciones desarrolladas en el actual plan de desarrollo municipal de Tibú. d) Consulta en la web sobre acciones desarrolladas por otros entes, respecto a la gestión del territorio en el municipio de Tibú.
Generar Información espacial específicamente sobre la delimitación del suelo (Rural, urbano, expansión), Clasificación del suelo, Equipamentos colectivos y zonas de reserva)	Etapa de formulación	Revisión, clasificación, análisis y procesamiento de información en base a los objetivos señalados respecto al PBOT del municipio de Tibú.	a) Con la información recolectada se procede a realizar un diagnóstico y generación de información espacial respecto al territorio del municipio de Tibú. b) Posteriormente se hace la valoración de la información para su respectiva complementación y publicación donde se harán los futuros análisis espaciales.
Publicar en un visor geográfico la información espacial generada (Arcgis Online)	Etapa de publicación	Respectiva publicación de la información espacial generada en Arcgis Online	a) Se realiza el cargue de información sobre las bases de Arcgis Online, generación de herramientas de Zoom, identificación, paneo para la respectiva visualización.
Evaluar los beneficios del visor geográfico y revisar el alcance del proyecto desarrollado	Etapa de evaluación	Revisión y evaluación del visor geográfico generado, cumplimiento del proyecto	a) Comprobación, revisión, ajuste y control de calidad de la información geográfica cargada en el visor con el fin de darle finalidad y veracidad al alcance pactado para la culminación del proyecto.



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

10. DESARROLLO METODOLÓGICO

10.1 Etapa de investigación e identificación

El desarrollo de la presente actividad se realiza bajo el propósito de conseguir todo tipo de información a las entidades municipales encargadas de la debida administración de este tipo de datos. En este caso hicimos la debida comunicación ante el secretario de planeación el Ing. Víctor López como se observa en la ilustración 4.



Ilustración 13 respuesta secretaría de planeación

Al revisar la información enviada por esta entidad se pudo extraer la siguiente información relevante para el desarrollo del presente proyecto:

- Plano Base Tibú: De este documento se pudo extraer cuerpos de agua, vías, delimitación municipal, escuelas, caminos.



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

- Plano Veredal Tibú: De este documento se pudo extraer la delimitación veredal, optimización de vías con referencia al plano antes mencionado.
- Plano zonificación: De este documento se pudo extraer las pareas de manejo ambiental, recuperación ambiental, riesgos naturales, producción económica, áreas urbanas y grandes equipamientos.
- Plano Ecosistemas: de este documento se pudo extraer las zonas de bosque protector, reserva Barí, parque nacional natural, áreas de protección del recurso hídrico, bosques productores protectores y las áreas agropecuarias.
- Coordenadas de la reserva ambiental Catatumbo Barí.
- Plano CAD Tibú: Archivo en formato CAD donde se extraen las diferentes pendientes que se encuentran en este municipio.

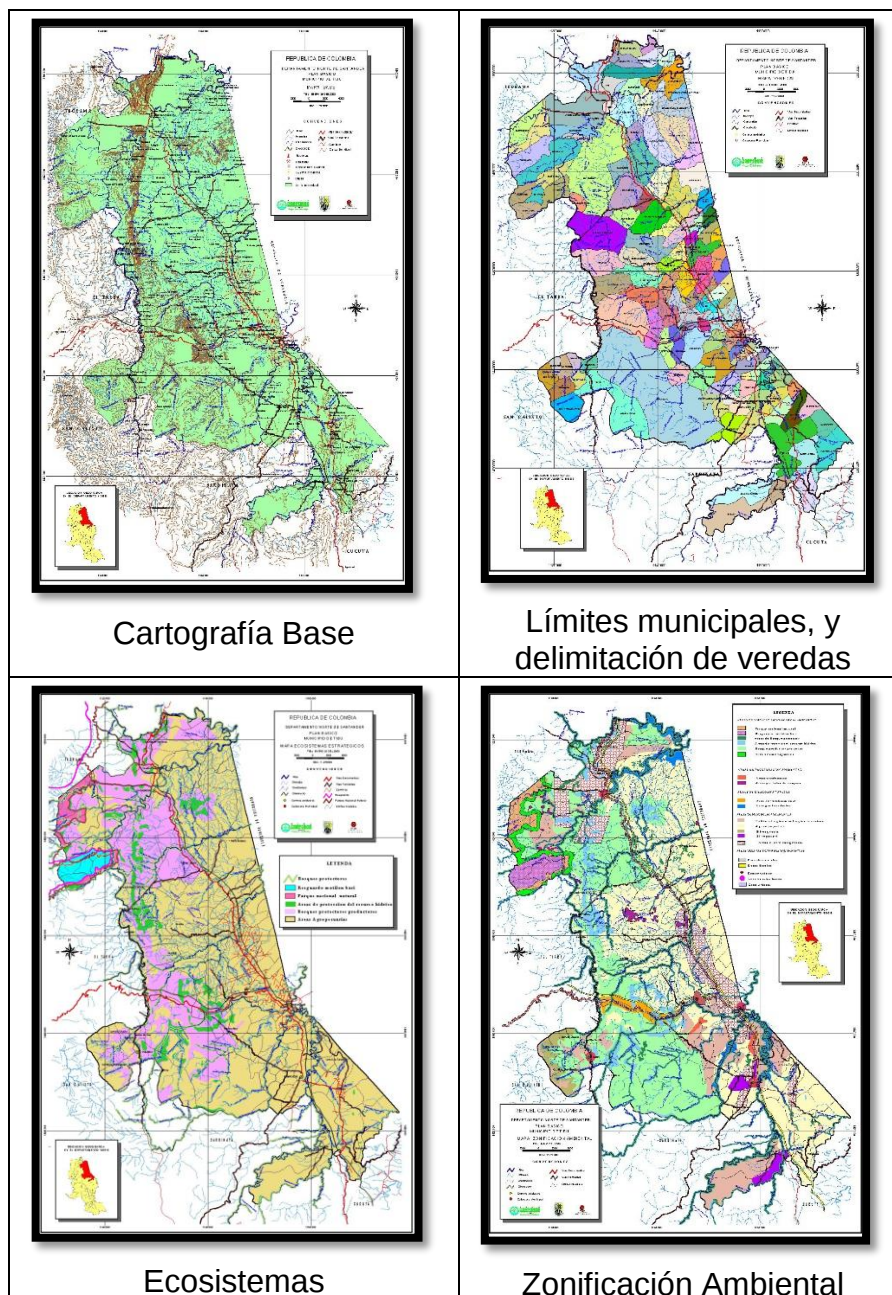


Ilustración 14 Mapas temáticos Alcaldía de Tibú



El municipio de Tibú en referencia información espacial que por su tipo de formato nos pudo suministrar es la que se relaciona a continuación, la cual fue elaborada conjuntamente con la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR:

- Archivo Shapefile Zonificación Zona Urbana: Actual distribución urbanística del municipio.
- Archivo Shapefile Tratamiento Zona Urbana: Conforme al tomo IV del PBOT del municipio de Tibú en cuanto a su código de urbanismo.
- Archivo Shapefile Tratamiento Zona Urbana: El desarrollo proyectada desde la oficina de planeación en cuanto a su zona urbana.
- Archivo Shapefile Geología Tibú: Distribución geológica de Tibú conforme a la caracterización Ambiental contenida en el PBOT del municipio.
- Archivo Shapefile Áreas Protección Ley 2: Áreas declaradas como zonas de protección ambiental por el gobierno nacional, bajo la regulación de CORPONOR.

El municipio también ha recibido colaboración en cuanto a desarrollo de información es geográfica por parte de la empresa estatal ECOPETROL S.A., donde nos suministraron la siguiente información:

- Plano de Zonas Homogéneas Físicas sector Campo Tibú: Conforme a las ZHF establecidas por el IGAC en el año 2.015, donde se muestra su respectivo valor potencial y la clasificación de pendiente.

La secretaría de planeación del municipio de Tibú manifestó no desarrollar actividades conforme a la gestión del territorio ya que este se encuentra en etapa de actualización de su Plan Básico de Ordenamiento Territorial, aun así, manifiestan tener interés de consultar la información de la manera en que se propone el presente proyecto.

Por parte otras entidades no se evidenciaron desarrollos enfocadas al tema territorial (Aparte de la información espacial desarrollada con CORPONOR nombrada anteriormente) ya que este municipio no presenta dinámica geoespacial debido a que es un sitio afectado por el actual conflicto armado que presenta el país.

10.2 Etapa de formulación

Dentro de los planos enviados por la secretaría de planeación de municipio de Tibú, se hace la respectiva revisión en donde se evidencia la accesibilidad a la cartografía base del municipio, es decir a sus vías, drenajes, veredas, delimitación del área urbana y manzanas, donde se procede a digitalizar esta información apoyado de las imágenes satelitales que se soportan en el Basemap de ArcGis. El sistema de referencia en el que se debe trabajar es MAGNA_COLOMBIA_BOGOTA, conforme a los límites de referencia instaurados por el Instituto geográfica Agustín Codazzi IGAC.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

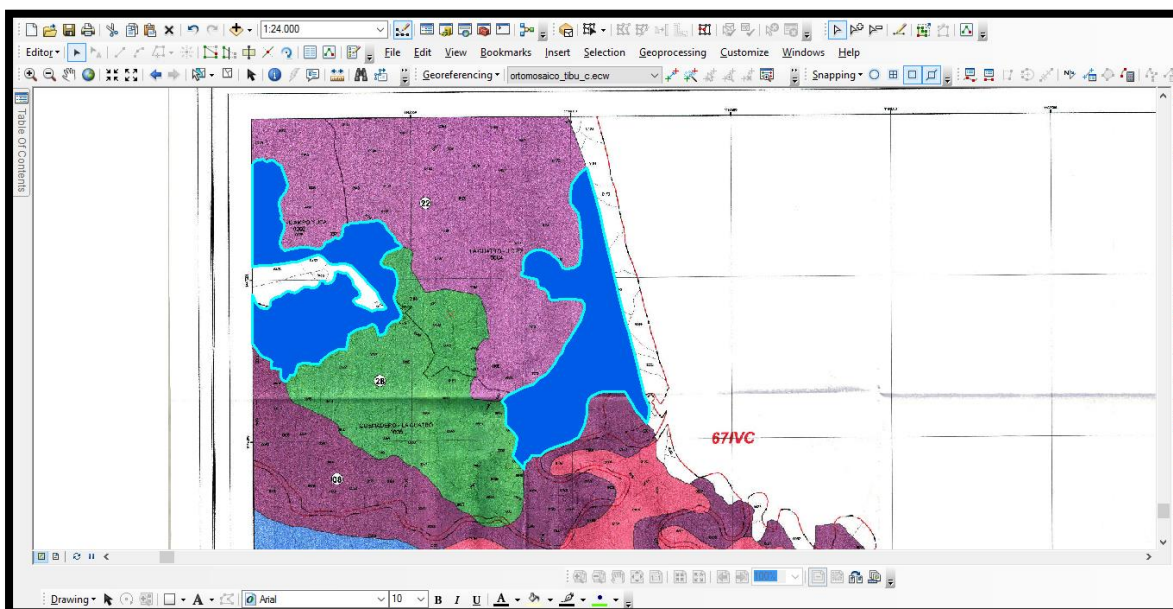


Ilustración 15 Mapa temático georreferenciado en Arcgis

En el marco del análisis hecho, se pudo observar la ubicación de las escuelas públicas del municipio de Tibú las cuales hacen parte de los equipamientos colectivos tipo educación. También la ubicación de los corregimientos mencionados el PBOT de este municipio y la distribución espacial de las canteras inventariadas. Dentro de este proceso también se pudo hacer el debido proceso para extraer los usos del suelo rural, áreas de protección conforme la ley 2 de enero 17 de 1.959, zonas de bosque entre otros.

Para dar claridad a la información obtenida se muestra a continuación las capas geográficas generadas:

Nombre Shape	Descripción Shapefile	Tipo de Shapefile	Atributo	Descripción Atributo
Límite Municipal	Límite territorial conforme a los linderos departamentales establecidos	Polígono	Codigo_DAN	El código municipal instaurado por el DANE
			Disposicio	La ordenanza que regula al municipio de temas de administración
			Año_Creaci	Año de creación del municipio
			Dpto	Departamento nacional al cual pertenece el municipio
			Area_KM	Área del municipio en kilómetros cuadrados
			Hectareas	Área del municipio en Hectáreas
Geología Tibú	Referente a la	Polígono	Texgeolo	Codificación geológica



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

	respectiva formación geológica del municipio descrito en el componente ambiental del PBOT			establecida en el PBOT
Usos Urbano	Usos del suelo urbano del municipio de Tibú establecidos en el PBOT	Polígono	Zonifica	Delimitación de los usos que presenta el municipio conforme a lo establecido en el PBOT
			Tratamiento	Acciones a tomar conforme al desarrollo futuro de transformación en base la densificación racional
Zona urbana	Límite del área considerada como urbana en base al PBOT	Polígono	Area	Área urbana del municipio en metros cuadrados
Zonificación Urbano	Trabajo de Campo en Conjunto con CORPONOR donde muestra el uso predominante del Sector	Polígono	Zonifica	Usos reconocidos
Zonificación Propuesta	Trabajo de Campo en Conjunto con CORPONOR donde se proyecta el adecuado uso del área urbana	Polígono	Zonifica	Usos proyectados
Vías Tipo 1	Vías de orden 1 conforme a la categorización establecida por el IGAC	Línea	FID	Identificador



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

Vías Tipo 2	Vías de orden 2 conforme a la categorización establecida por el IGAC	Línea	FID	Identificador
Ríos	Cuerpos de agua que se encuentran el municipio de Tibú	Línea	Nombre	Nombre del cuerpo de agua
Manzanas	Conjunto de predios que conforman una manzana catastral en el área urbana del municipio de Tibú	Polígono	FID	Identificador
Vías Urbanas	Vías vehiculares que se encuentran el área urbana del municipio de Tibú	Línea	Dirección	Nomenclatura de la línea vehicular determinado por el cruce de calles y carreras
			Estado	Estado de construcción, mantenimiento o proyección de la vía
Vereda	Delimitación veredal del municipio de Tibú conforme a lo establecido por el PBOT	Polígono	vereda	Nombre de la vereda
			Área	Área de la vereda en kilómetros cuadrados
Canteras	Localización de los sitios de extracción mineral establecidos en el PBOT	Punto	Nombre_Cant	Nombre de la cantera
Corregimiento	Corregimientos del municipio de Tibú reconocidos en su PBOT	Punto	Nombre	Nombre del corregimiento municipal



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Escuelas Tibú	Ubicación de las escuelas del municipio de Tibú con su respectivo estado	Punto	Nom_Cen_Ed	Nombre de la institución educativa
			Direccion	Nomenclatura predial de la escuela
			Cod_Ba_Ve	Código de la escuela a nivel nacional
			Tip_Ubica	Ubicación respecto al área urbana o rural
			Tip_Centro	Clasificación en escuelas públicas o privadas
			Esta_Const	Estado actual respecto a su nivel de construcción
Pendiente	Clasificación de la topografía en cuanto a su inclinación conforme a lo establecido por el IGAC	Polígono	Pend	Tipo de pendiente establecido
Usos	Delimitación de los usos del suelo conforme a lo establecido en PBOT	Polígono	Gran_Grupo	Uso general
			Uso	Delimitación de usos del suelo
Áreas Protección Ley 2	Zonas de reserva ambiental establecidas conforme a la ley 2 de 1.959	Polígono	Def_Subuni	Nombre de la reserva ambiental
			Def_Unigen	Marco normativo con el que se estableció la reserva ambiental
			Area_Has	Área de la reserva ambiental en Hectáreas
ZHF Tibu	Delimitación establecida por el IGAC referente las condiciones agrológicas del suelo	Polígono	Fid_ZHFR	Codificación municipal referente a las Zonas Homogéneas físicas
			Clima	Tipo de clima catalogado por el IGAC
			V_P	Potencialidad del suelo en una escala del 1 al 100 con respecto a sus condiciones agrológicas
			Pendiente	Grado de inclinación del suelo con su respectiva codificación tipo IGAC



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

			Uso_Reglam	Uso del suelo establecido por el IGAC respecto a su vocación
			Uso_Act_Su	Actividad económica actual de la zona

10.3 Etapa de publicación

En esta etapa se realiza el cargue de datos espaciales generados, posteriormente se publican en la plataforma de arcgis online, a través del visor geográfico.

Proceso Arcgis Online: Para acceder a la plataforma se debe crear una cuenta global de ESRI, generando un usuario y contraseña, este usuario permitirá acceder a todos los servicios ESRI incluyendo Arcgis Online, story maps entre otros.

Ilustración 16 Crear cuenta en Arcgis Online

Arcgis online permite crear una cuenta a través de los datos dispuestos en las plataformas Gmail o Facebook. Para el caso del desarrollo del proyecto se usó cuenta de Gmail, el cual habilita funciones básicas.

Pasos y uso de la herramienta:

- Una vez creada la cuenta y se inicia sesión en la plataforma:



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS



Ilustración 17 Inicio sesión plataforma Arcgis Online 1

- Después de ingresar con la cuenta se tiene la siguiente interfaz, en la parte superior se indica la cuenta con la que se ingresó, para este caso ProyectoUstaJyJ:



Ilustración 18 Inicio sesión plataforma Arcgis Online 2

En la interfaz se muestran varias funciones que tiene la herramienta, características, planes, galería, mapa, Escena, Grupos y mi contenido; se usó mapa y se inicia el cargue de la información obtenida en la etapa de investigación e identificación que posteriormente fue digitalizada, revisada, clasificada, analizada y procesada para últimamente ser publicada.



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

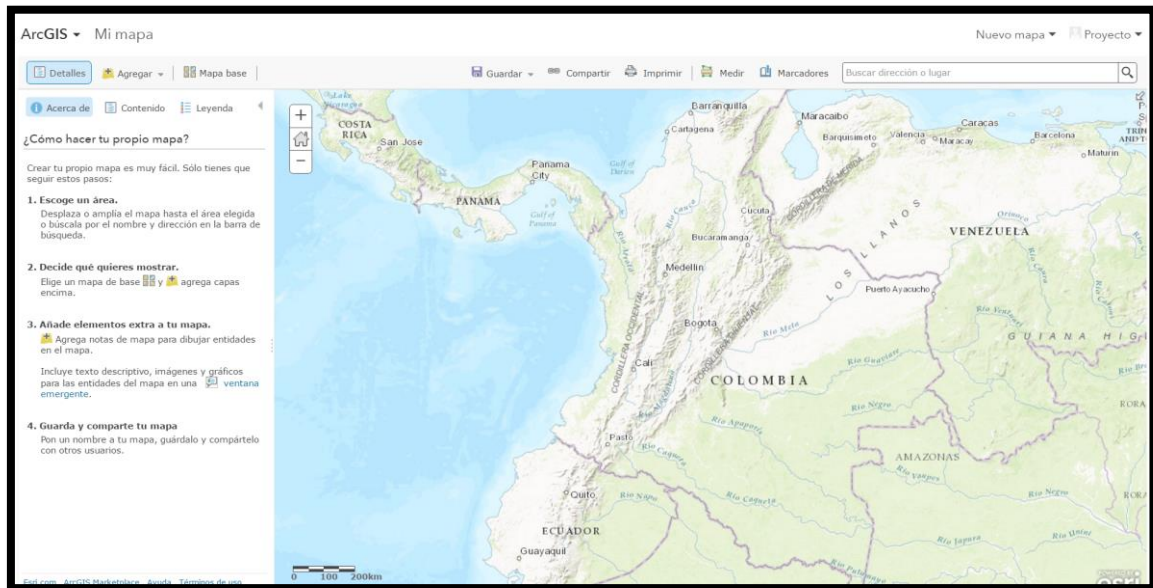


Ilustración 19 Visualización Mi Mapa - Arcgis Online

Usando la opción de agregar capas, brinda tres opciones de carga:

1. Capa desde la web
2. Capa desde un archivo
3. Agregar nota de mapa



Ilustración 20 Agregar capas Arcgis Online 1

Para el caso del proyecto se usó el cargue desde un archivo, ya que esta facilita el cargue por medio de archivo comprimido ZIP.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

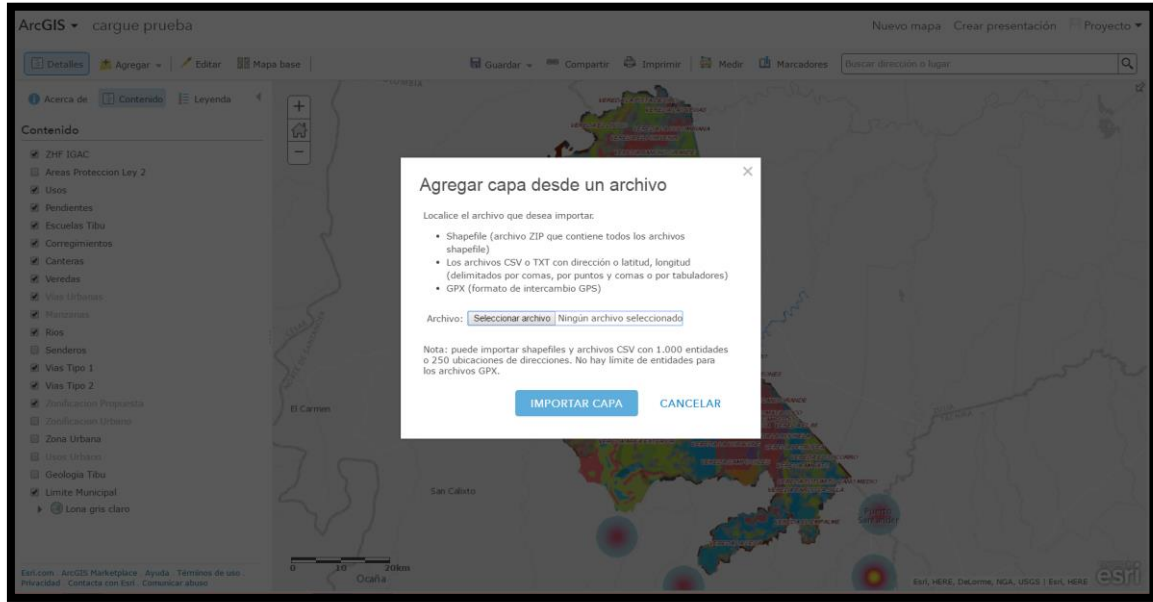


Ilustración 21 Agregar capas Arcgis Online 2

Este proceso se realizó para cada una de las capas anteriormente mencionadas, el resultado es un mapa temático con toda la información procesada en arcgis desktop con su respectivo sistema de referencia, adicionalmente la herramienta de arcgis online permite activas mapas bases según sea la necesidad del usuario.

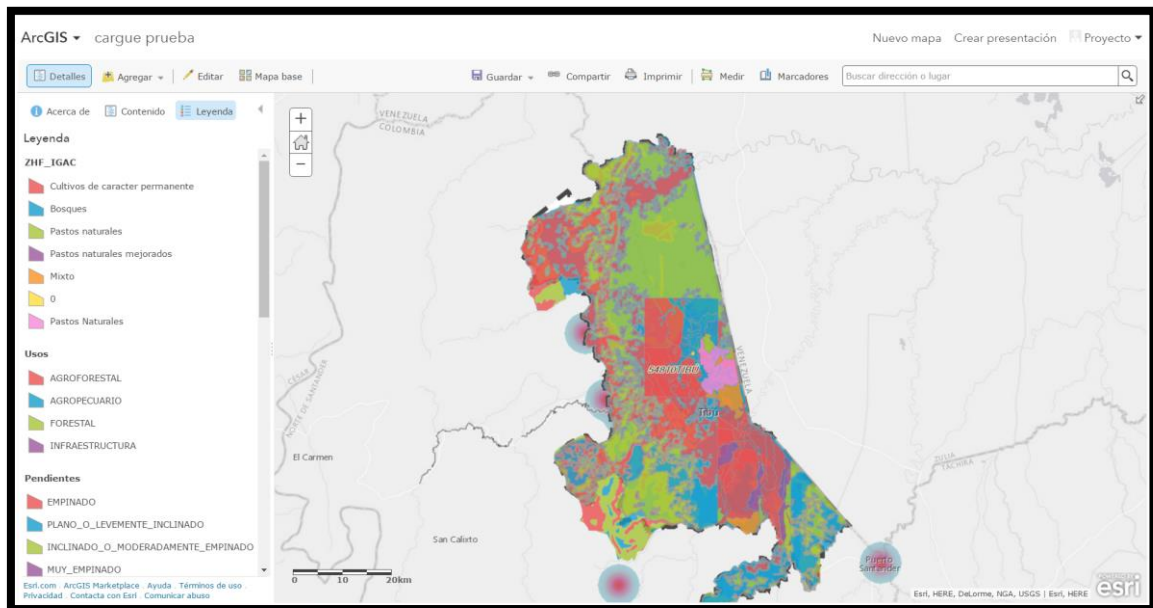


Ilustración 22 Cargue Capas Arcgis Online

Se usó el mapa base de topografía ya que éste permite obtener mayor contraste para el ejercicio desarrollado en el proyecto, sin embargo, ofrece imágenes satelitales, imágenes con etiquetas y entre otras.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

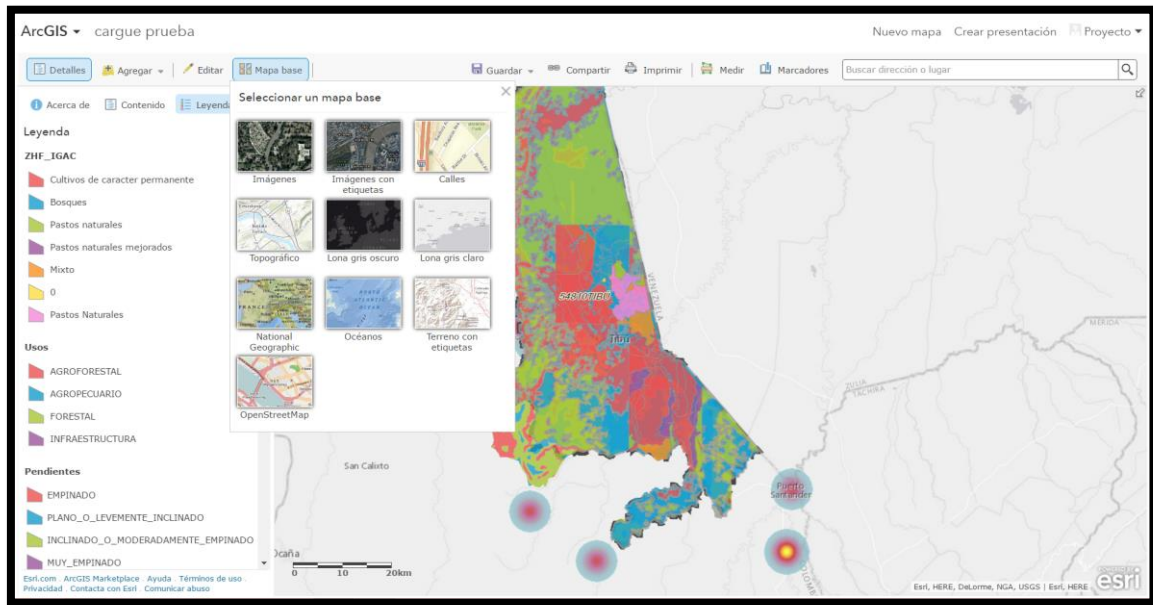


Ilustración 23 Edición simbología en Arcgis online

Por último, se realizaron combinaciones de colores en las capas, se activaron las leyendas dependiendo de los atributos que se requieran analizar y se ajustan los detalles de las capas.

Se permite activar la opción de zoom y zoom out, identificaciones al dar click en cada una de las capas de interés, su visualización es amable para el usuario y le permite navegar y manejar el contenido de la información espacial a su gusto, cabe resaltar que el único usuario para modificar la capas es el creador del mapa, es decir las opciones de uso se pueden limitar antes de realizar la publicación.

Link de publicación del visor territorial Tibú: <http://arcg.is/2qJxrVD>

10.4 Etapa de evaluación

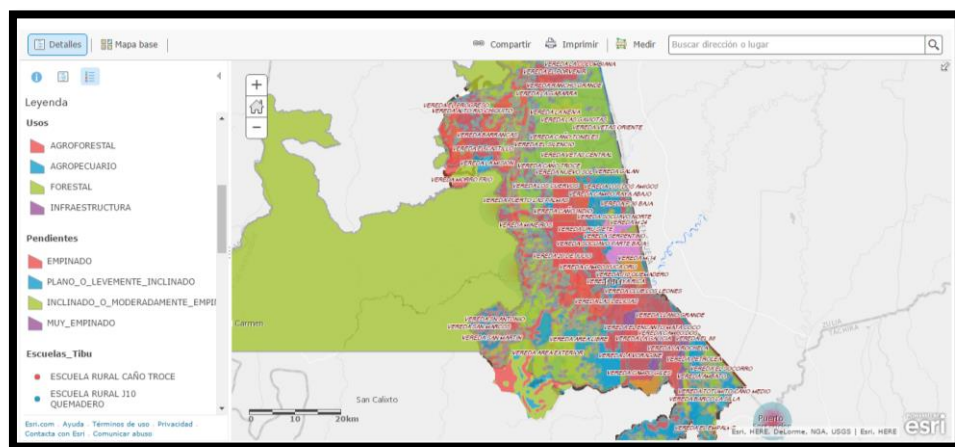


Ilustración 24 Capas Cargadas Arcgis Online



Revisión:

En primera instancia se procede a comprobar el cargue de los archivos en Arcgis Online para revisar el resultado cartográfico. En este proceso se evidencia que los 19 archivos Shapefiles presentados en la etapa de formulación se encuentran dentro del visor.

Dentro del proceso de digitalización se realizó el respectivo ajuste en base a las reglas topológicas del tipo de información vectorial, la cual es el tipo de representación de la información presentada en este proyecto, por tal motivo no es necesario comprobación de este tipo desde Arcgis Online ya que fue ajustado en el proceso de formulación.

No consideramos necesario el cambio de simbología temática de cada una de las capas cargadas en el visor generado en el presente proyecto, ya que desde las herramientas existentes en el visor se permite el cambio de color a los diferentes componentes informativos del visor

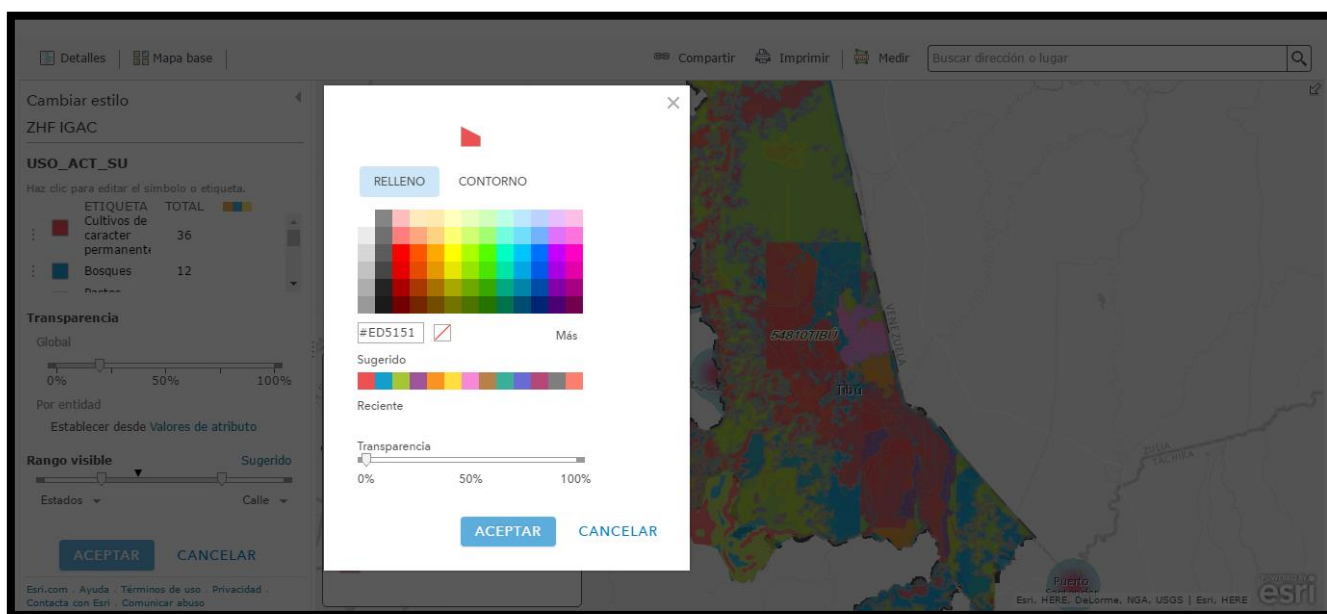


Ilustración 25 Edición de color por atributo

Se concluye que el presente visor no requiere ajustes como etapa preliminar, sujeto a cambios por parte de los usuarios al momento de ejercer la debida administración y control del visor a futuro.

Resultados:

- En primer lugar, se realiza el proceso de identificación atributiva y selección de capas cargadas:



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS



Ilustración 26 Identificación de Capas y atributos

Se comprueba la veracidad y el resultado favorable de este proceso

- Control visualización tabla de atributos de las capas cargadas:

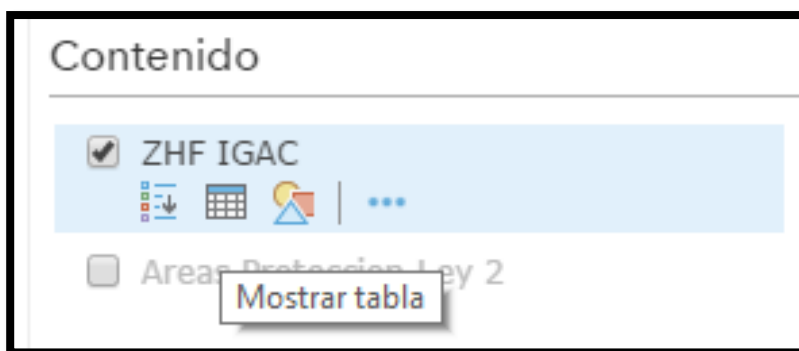


Ilustración 27 Control visualización tabla de atributos de las capas cargadas

ZHF IGAC (66 entidades, 0 seleccionados)								Opciones de tabla
FID	FID_ZHFR_6	CÓDIGO	CLIMA	V_P	PENDIENTE	USO_REGLAM	USO_ACT_SU	
0	6	8	CH	55	a1	Cult.perm.semi.rast	Cultivos de caracter permanente	
1	8	20	CH	49	c	Pasto mej cult perm	Pastos naturales mejorados	
2	9	2	CH	61	a	Cultiv permant semi	Cultivos de caracter permanente	
3	11	8	CH	55	a1	Cult perm semi rast	Cultivos de caracter	

Ilustración 28 atributos de las capas cargadas

Se puede consultar la tabla y revisar los registros de cada Shapefile, por lo que se da viabilidad al proceso:



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

- Proceso de medición sobre la cartografía, a continuación se muestra su barra de herramientas y proceso de cuantificación:

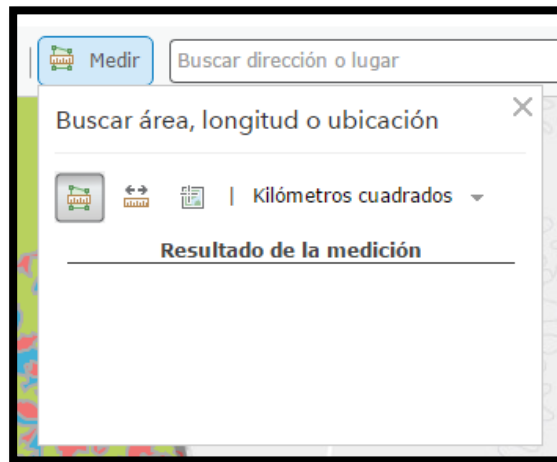


Ilustración 29 Medición en arcgis online

Área:

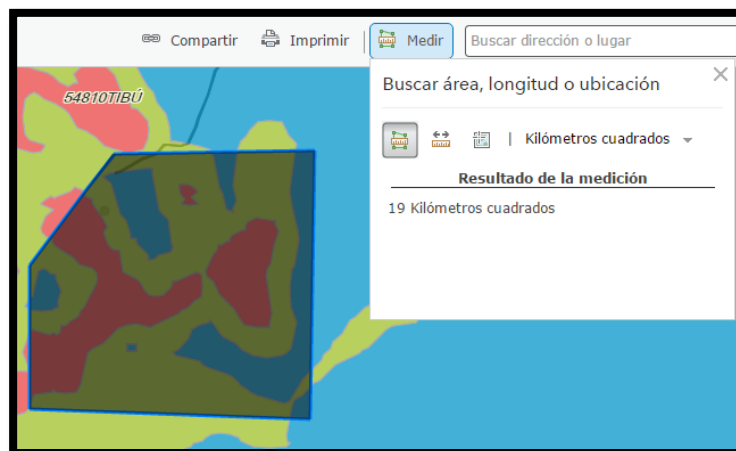


Ilustración 30 medición área en arcgis online

Longitud:

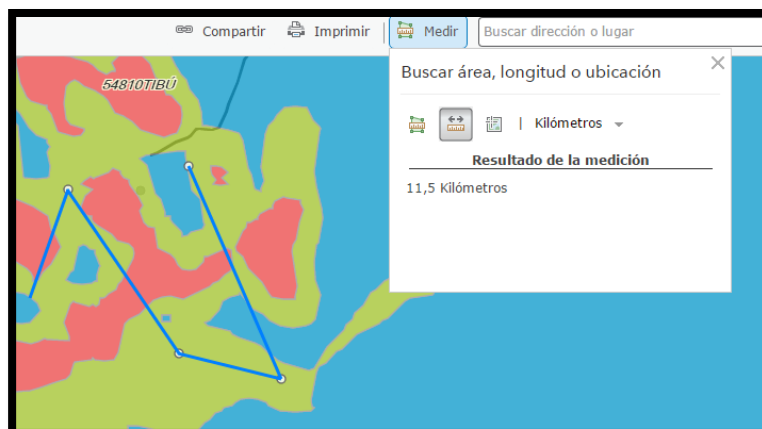


Ilustración 31 medición longitud en arcgis online



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

Ubicación (Coordenadas geográficas)

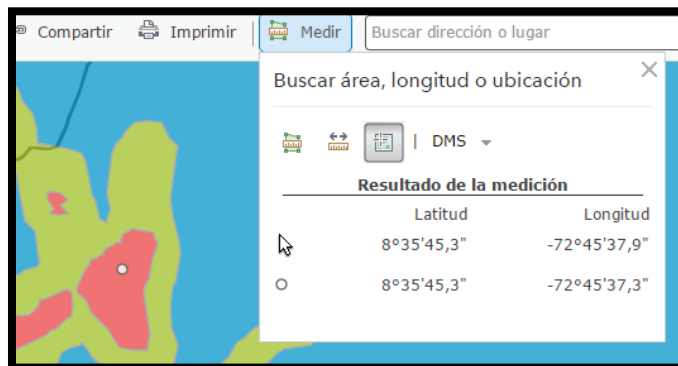


Ilustración 32 ubicación por coordenadas en arcgis online

Después de revisado la barra de herramientas sobre la cuantificación se da como finalizado de manera correcta para su respectivo uso.

- Generación de PDF de la zona estudiada para su debida impresión:

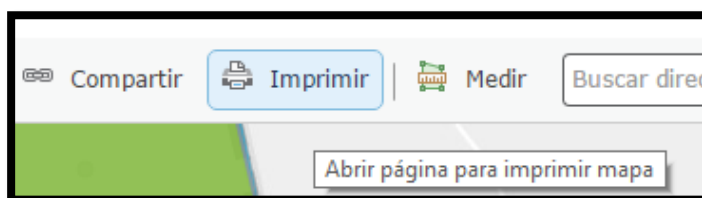


Ilustración 33 Generación de PDF Arcgis Online

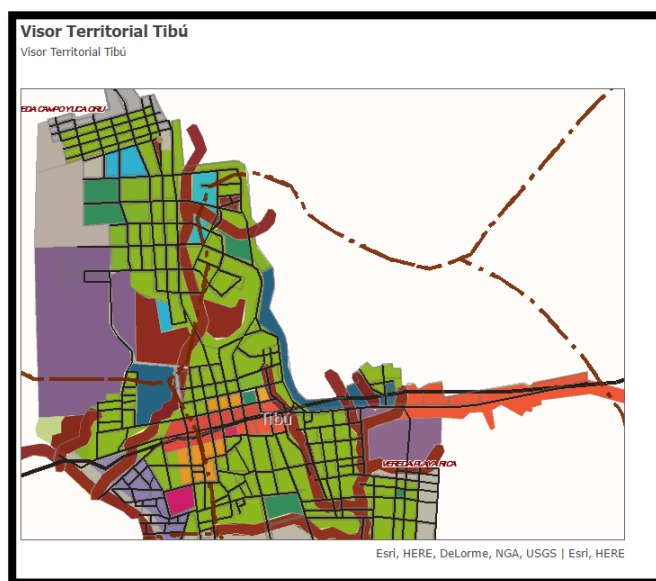


Ilustración 34 Visualización capas finales

Se evidencia la posibilidad de generar un respectivo corte del mapa para su posterior impresión.



11. IMPACTOS

Como todo proyecto se tienen impactos positivos y negativos, los cuales serán nombrados a continuación:

Positivos:

- Visualización espacial de información alfanumérica.
- Tomar decisiones conforme al cruce de información que proporciona el visor.
- La secretaría de planeación podrá generar certificaciones ya sea por el uso del suelo, áreas mínimas desarrollables, parcelación entre otros, con mayor grado de veracidad y precisión según lo establecido por el PBOT.
- Realizar seguimiento, revisión y control de la dinámica territorial conforme a los procesos constructivos o de urbanización.

Negativos:

- Al tener un marco normativo territorial del año 2.000, se presentarían discrepancias con la realidad toda vez que se presentaron cambios al territorio contradictorios al PBOT
- Discusiones desde el punto de vista social al generar certificaciones que estén conformes al PBOT y restrinja ciertos usos que la comunidad desarrolla desde sus actividades económicas.

12. BENEFICIARIOS

Los beneficiarios principales del proyecto es el municipio de Tibu, el cual fue el objeto de estudio para el ejercicio planteado y desarrollado, al ser un ejercicio académico de postgrado el beneficiario principal es la alcaldía y todas las áreas que tengan competencias en el Plan básico de ordenamiento territorial, en el manejo de información espacial y en el proceso de desarrollo de sus proyectos municipales. También será de interés y beneficio para la Universidad Santo tomas especialmente la facultad de ingeniería y la especialización en gestión territorial y avalúos ya que el visor es una herramienta fundamental que aplica temas de ordenamiento territorial y SIG.



13. VENTAJAS

Para el ejercicio planteado, las ventajas están enfocadas en el manejo, administración y control de la información espacial que representa el ordenamiento territorial en el municipio de Tibú, podrá realizar diagnósticos periódicamente para analizar e identificar problemas internos y externos que estén afectan el desarrollo de sus proyectos, lo cual sería la base para tomar decisiones que generen cambios positivos en su territorio.

14. LIMITACIONES:

La limitación del proyecto está ligada directamente al manejo del software y a la disponibilidad de información espacial, para el desarrollo del ejercicio se usó ARCGIS DESKOP y ARCGIS ONLINE para procesamiento de datos espaciales, se usaron licencias gratuitas en ambos casos, para ARCGIS ONLINE existe la disponibilidad de una prueba de dos meses gratis con todas las herramientas desarrolladas por el creador y distribuidor ESRI, lo cual representa una limitante de recursos económicos que se deben invertir para adquirir constantemente el funcionamiento del visor.



15. CONCLUSIONES

- Los sistemas de información geográfica son fundamentales para tener control sobre el territorio, es necesario que todos los municipios cuenten con una base de información espacial sobre el cual puedan establecer diagnósticos, analizar su territorio y tomar decisiones que realmente se ajusten a las necesidades del municipio, el visor geográfico implementado en este proyecto puede ser un inicio para empezar a familiarizarse con las herramientas y software que permiten manejar información espacial.
- El visor geográfico podría permitir que los proyectos planteados en el PBOT sean desarrollados según lo establecido, ejerciendo un control y medición de avances en el visor siempre y cuando estos partan de un principio de realidad.
- La secretaria de planeación del municipio de tibú podría contar con el visor geográfico para cumplir con algunas de las funciones que tiene a cargo, por ejemplo, las certificaciones de uso del suelo, certificaciones de áreas no desarrollables, entre otras. Es fundamental que se generen mecanismos que permitan a los municipios acceder a estas herramientas y puedan y apoyar a la administración pública.
- Si bien se sabe los municipios son autónomos en su territorio, estos deben tener una entidad que al menos supervise los proyectos y sus decisiones, es decir que para este caso el PBOT cumpla con unos requisitos mínimos y que realmente este sea una herramienta para desarrollar el potencial de cada uno de los municipios, por medio del visor podrían publicar o compartir la información con el DNP y obtener orientación desde un inicio con los proyectos que quieren desarrollar en su municipio.
- El departamento nacional de planeación es la entidad técnica que a nivel nacional impulsa la visión estratégica del país en los campos sociales, económicos y ambientales, a través del diseño, orientación y evaluación de las políticas colombianas para el manejo y asignación de la inversión pública, concreción de planes y programas. Teniendo claro estas funciones y la razón de ser que tiene el DNP, debe existir sinergia y un canal de comunicación directo con el municipio, el visor geográfico puede ser el canal para compartir datos espaciales y tener contacto constante con el DNP, las secretarías de planeación podrían obtener directrices claras para gestionar su territorio.
- Es necesario entre las secretarías de planeación y el Departamento nacional de planeación, se generen mecanismos de control y orientación, el visor geográfico desarrollado podría ser un inicio de un proyecto a nivel nacional que implemente la publicación de la información espacial de cada uno de los municipios con el DNP, para que este mismo pueda orientar a los municipios en la gestión de sus territorios y desarrollo de sus potenciales.
- Al tener información espacial en un visor de varios municipios, se podría plantear un desarrollo regional entre estos mismos, se podrían ejecutar proyectos en sociedad y repartir cargas y funciones.
- Se considera para el manejo del visor tener conocimientos básico en manejo de software con aplicaciones SIG y análisis espacial.



16. BIBLIOGRAFÍA

- Alexandre Rosa dos Santos, F. L. (2010). *Aplicaciones para datos espaciales*. Brasil: Universidade Federal do Espírito Santo.
- Calleja, M. G. (2008). *Sistemas de información geográfica. Jornada de Presentación de las tecnologías de información geográfica en el IMEDEA*.
- NCGIA. (1990). *Geographic Information System*. National Center For Geographic Information and Analysis.
- Rodolfo franco Especialista SIG, Docente de la Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Geoportales y visores geográficos en Colombia. Marzo 2016
- Rodolfo franco Especialista SIG, Docente de la Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, manuales básicos de arcgis online, carga/descargue entre arcgis y arcgis online.

PÁGINAS WEB

- <http://www.esri.es/es/formacion>
- <http://www.esri.com/>
- <https://doc.arcgis.com/es/arcgis-online/>
- <https://doc.arcgis.com/es/arcgis-online/reference/what-is-ago.htm>
- <https://mixdyr.wordpress.com/>
- <http://carlospinedablog.blogspot.com.co/2013/06/visor-de-mapas-en-5-pasos-arcgis-online.html>
- <http://telematica.com.pe/que-hay-de-nuevo-en-arcgis-online-marzo-de-2016/>
- http://www.geosystems.cc/arcgisonline_apps.php
- <http://mappinggis.com/2013/10/software-gis-gratuito-esri/>
- http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/T/tibu_-_norte_de_santander_-_pbot_-_2000/tibu_-_norte_de_santander_-_pbot_-_2000.asp
- http://www.tibu-nortedesantander.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=2336848
- Alcaldía de Tibú. (6 de 08 de 2016). Obtenido de Alcaldía de Municipio de Tibú - Norte de Santander: http://tibu-nortedesantander.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=2336294