



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DISEÑO DE UN GEOPORTAL CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA QUE PERMITA VISUALIZAR LAS ESTRUCTURAS
AGRÍCOLAS Y ZONAS PRODUCTIVAS DE ALOASÍ Y MACHACHI,
CANTÓN MEJÍA”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero Agrónomo

Autor:

Cruz Places Brando Josue

Tutor:

Carrera Molina David Santiago

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **Brando Josue Cruz Places**, con cédula de ciudadanía No. 1726303603, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **"DISEÑO DE UN GEOPORTAL CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA QUE PERMITA VISUALIZAR LAS ESTRUCTURAS AGRÍCOLAS Y ZONAS PRODUCTIVAS DE ALOASÍ Y MACHACHI, CANTÓN MEJÍA"**, siendo el Ingeniero David Santiago Carrera Molina, Mg. Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 15 de agosto del 2024



Brando Josue Cruz Places

Estudiante

CC: 172630360-3

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CRUZ PLACES BRANDO JOSUE**, identificado con cédula de ciudadanía **1726303603**, de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigsilema, en calidad de Rectora y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**DISEÑO DE UN GEOPORTAL CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA QUE PERMITA VISUALIZAR LAS ESTRUCTURAS AGRÍCOLAS Y ZONAS PRODUCTIVAS DE ALOASÍ Y MACHACHI, CANTÓN MEJÍA**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico

Inicio de la carrera: Octubre 2019 - Marzo 2020

Finalización de la carrera: Abril 2024 - Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 28 de noviembre del 2023.

Tutor: Ing. David Santiago Carrera Molina, Mg.

Tema: “**DISEÑO DE UN GEOPORTAL CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA QUE PERMITA VISUALIZAR LAS ESTRUCTURAS AGRÍCOLAS Y ZONAS PRODUCTIVAS DE ALOASÍ Y MACHACHI, CANTÓN MEJÍA**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 15 días del mes de febrero del 2023.



**Cruz Places Brando Josue
EL CEDENTE**

**Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigsalema
LA CESIONARIA**

AVAL DE LA TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“DISEÑO DE UN GEOPORTAL CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA QUE PERMITA VISUALIZAR LAS ESTRUCTURAS AGRÍCOLAS Y ZONAS PRODUCTIVAS DE ALOASÍ Y MACHACHI, CANTÓN MEJÍA”, de Cruz Places Brando Josue, de la carrera de Agronomía, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 15 de agosto del 2024



Ing. David Santiago Carrera Molina.

C.C: 050266318-0

DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

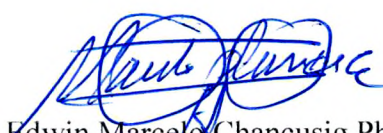
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Cruz Places Brando Josue, con el título de Proyecto de Investigación: **“DISEÑO DE UN GEOPORTAL CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA QUE PERMITA VISUALIZAR LAS ESTRUCTURAS AGRÍCOLAS Y ZONAS PRODUCTIVAS DE ALOASÍ Y MACHACHI, CANTÓN MEJÍA”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

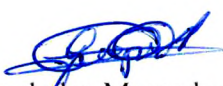
Latacunga, 15 de agosto del 2024



Ing. Guido Euclides Yauli Chic. Mg.
C.C: 0501604409
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Edwin Marcelo Chancusig PhD
C.C: 0501148837
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Ing. Guadalupe de las Mercedes Lopez Castillo. Mg
C.C: 1801902907
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en primer lugar a dios por guiarme en mi camino para poder lograr mi sueño y meta, a mi madre Mary Places que ha sido un apoyo emocional e incondicional durante mi formación personal y profesional, a mi padre por sus consejos que me han ayudado a lo largo de mi vida. A mis tías y mi familia por el apoyo incondicional durante mi formación

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que me abrió sus puertas para mi formación profesional.

También quiero expresar mi fraterno agradecimiento al Ing. Mg, David Santiago Carrera Molina por su paciencia y colaboración, la confianza que me brindó y sus palabras motivadoras.

Brando Josue Cruz Places

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mis padres queridos Mary Patricia Places Zapata y Josue Jovito Cruz Acosta por su paciencia, comprensión y amor que tuvieron hacia mi persona, por ser mi apoyo, sus palabras de aliento que me dieron fuerza para cumplir mis objetivos.

A mi Hermana Cruz Places Melany Victoria por ser parte de ese apoyo, cariño y paciencia que me tuvo gracias a ella por estar a mi lado. A mis tías por apoyarme en momentos que los necesite, a mi abuelita por cuidarme y a mis amigos que me ayudaron en este proceso.

Cruz Places Brando Josue

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “DISEÑO DE UN GEOPORTAL CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA QUE PERMITA VISUALIZAR LAS ESTRUCTURAS AGRÍCOLAS Y ZONAS PRODUCTIVAS DE ALOASÍ Y MACHACHI, CANTÓN MEJÍA.”

Autor:
Cruz Places Brando Josue

RESUMEN

El proyecto de investigación se enfoca en el diseño de un geoportal mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la visualización y gestión de infraestructuras agrícolas y zonas productivas en las parroquias de Aloasí y Machachi, cantón Mejía, provincia de Pichincha. La problemática principal es la falta de herramientas geoespaciales y de información detallada sobre pequeños y medianos productores, lo que complica la planificación eficiente y sostenible de los recursos agrícolas en la región. El objetivo del proyecto es desarrollar una plataforma digital que integre datos espaciales, información sobre producción agrícola y la extensión de terrenos, facilitando la identificación precisa de áreas productivas y apoyando la toma de decisiones por parte de agricultores, planificadores y autoridades locales. El geoportal se desarrolló en tres fases: planificación, desarrollo y finalización, utilizando herramientas SIG y ArcGIS Online para la recopilación, análisis y visualización de datos. El resultado es un geoportal que permite visualizar de manera precisa y accesible las infraestructuras agrícolas y zonas productivas de Aloasí y Machachi, optimizando la gestión y la planificación territorial. Este trabajo establece un modelo innovador para la aplicación de tecnologías geoespaciales en la planificación agrícola regional, contribuyendo al desarrollo sostenible y a la seguridad alimentaria en la provincia de Pichincha. Además, se espera que el geoportal pueda ser replicado en otras regiones del país, mejorando la gestión agrícola y promoviendo un uso más eficiente de los recursos naturales en Ecuador.

Palabras clave: Geoportal, Sistemas de Información Geográfica (SIG), Infraestructuras agrícolas, Zonas productivas, Datos espaciales, ArcGIS Online.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: “DESIGN OF A GEOPORTAL WITH GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS THAT ALLOWS TO VISUALIZE THE AGRICULTURAL STRUCTURES AND PRODUCTIVE AREAS FROM ALOASÍ AND MACHACHI, CANTON MEJÍA.”

Author:
Cruz Places Brando Josue

ABSTRACT

The research project focuses on the design of a geoportal through the use of Geographic Information Systems (GIS) for the visualization and management of agricultural infrastructure and productive areas in the Aloasí and Machachi parishes, Mejía Canton, Province of Pichincha. The main problem is the lack of geospatial tools and detailed information about small and medium-sized producers, which complicates the efficient and sustainable planning of agricultural resources in the region. The objective of the project is to develop a digital platform that integrates spatial data, information on agricultural production and the extent of land, facilitating the accurate identification of productive areas and supporting decision-making by farmers, planners and local authorities. The geoportal was developed in three phases: planning, development and completion, using GIS and ArcGIS Online tools for data collection, analysis and visualization. The result is a geoportal that allows to visualize the agricultural infrastructure and productive areas of Aloasí and Machachi in a precise and accessible way, optimizing territorial management and planning. This work establishes an innovative model for the application of geospatial technologies in regional agricultural planning, contributing to sustainable development and food security in the province of Pichincha. Furthermore, it is expected that the geoportal can be replicated in other regions of the country, improving agricultural management and promoting a more efficient use of natural resources in Ecuador.

Keywords: Geoportal, Geographic Information Systems (GIS), Agricultural infrastructure, Productive areas, Spatial data, ArcGIS Online.

INDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
Título del Proyecto:	1
Fecha de inicio:.....	1
Fecha de finalización:	1
Lugar de ejecución:.....	1
Equipo de Trabajo:.....	1
Área de Conocimiento:	1
Línea de investigación:	1
Sub líneas de investigación de la Carrera:	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	2
5. OBJETIVOS.....	6
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
5.2. OBJETIVO ESPECIFICOS.....	6
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREA EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTADOS	7
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	8
7.1. Que es un Sistemas de información Geográfica	8
7.1.1. Componentes de un sistema de información geográfica	8
7.1.2. Hardware	8
7.1.3. Software.....	8
7.1.4. Personal	9
7.1.5. Métodos	9

7.1.6.	Información	9
7.1.7.	Aplicaciones de los sistemas de información geográfica en la agricultura	9
7.2.	Importancia de los Sistemas de Información Geográfica	10
7.2.1.	Atributos de la información en un SIG.....	10
7.2.2.	Atributo grafico	10
7.2.3.	Atributos no gráficos	10
7.3.	Geoportal	10
7.4.	Importancia de los geoportales	11
7.5.	Servicios del Geoportal.....	11
7.6	Recursos de un geoportal.....	11
7.6.1	Visor Geográfico	11
7.6.2	Geoservicios	11
7.6.3	Metadatos	12
7.6.4	Documentación.....	12
7.7	ArcGIS for Desktop	12
7.8	ArcMap	12
7.9	ArcGis Online	12
7.9.1	Explorar datos.....	13
7.9.2	Crear mapas, escenas y aplicaciones	13
7.9.3	Colaborar y compartir.....	13
7.9.4	Publicar datos como capas web.....	13
7.9.5	Administrar la organización	13
7.10	Aplicaciones ArcGIS	13
7.10.1	Metadatos	14
7.11	Tipos de formatos geográficos.....	14
7.11.1	Shapefiles	14
7.11.2	Datos de hojas de cálculo	14
7.11.3	Archivo KML	14
7.11.4	Archivo KMZ	14
7.11.5	Servicio WMS	15
7.12	Zonificación	15
7.13	Tipos de zonificaciones	15
7.13.1	Zonificación ambiental	15
7.13.2	Zonificación Agroecológica	15

7.13.3	Zonificación agrícola.....	15
7.14	Magap	16
7.15	SIGTIERRAS	16
7.16	Agricultura	16
7.17	Agricultura en el Cantón Mejía.....	16
7.18	Importancia de la agricultura	17
7.18.1	Parroquia de Machachi reseña histórica	17
7.18.2	Producción Agrícola de Machachi	18
7.18.3	Parroquia de Aloasí reseña histórica	18
7.18.4	Producción Agrícola de Aloasí.....	19
8	METODOLOGÍA	19
8.6	Tipo de Investigación Descriptiva	19
8.6.1	Fase de planificación	19
8.6.2	Fase de desarrollo	19
8.6.3	Fase de finalización	19
8.7	ZONA DE ESTUDIO	20
8.7.1	Implementación del Geoportal	21
8.7.2	Creación de la cuenta ArcGIS	22
8.7.3	Creación de la encuesta	24
8.7.4	Creación del mapa para visualización de los datos de la zonificación	25
8.7.5	Creación de mapas con Widgets.....	27
9	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	34
10	Conclusiones.....	39
11	Recomendaciones	39
12	REFERENCIAS	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Grupos Etarios de Población en Aloasí y Machachi	3
Tabla 2. Distribución Territorial de Aloasí y Machachi.....	4
Tabla 3. Zonas Productivas en Aloasí y Machachi, Cantón Mejía.....	5
Tabla 4. Actividades y sistema de tarea en relación a los objetivos plantados	7
Tabla 5. Datos generales de la parroquia de Machachi, Cantón Mejía	20
Tabla 6. Datos generales de la parroquia de Aloasí, Cantón Mejía.....	21
Tabla 7. Tabla de infraestructuras agrícolas presentes en Aloasí y Machachi, Cantón Mejía.	35
Tabla 8. Tabla sobre los cultivos o cobertura vegetal presentes en Aloasí - Machachi, Cantón Mejía.....	36
Tabla 9. Tabla sobre la producción ganadera presentes en Aloasí - Machachi, Cantón Mejía.	37
Tabla 10. Tabla sobre maquinaria agrícola presentes en Aloasí - Machachi, Cantón Mejía. ..	38

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de la parroquia de Machachi, Cantón Mejía.	20
Figura 2. Mapa de la parroquia de Aloasí, Cantón Mejía.....	21
Figura 3. Página obtenida de Google Chrome.....	22
Figura 4. Página para registrarse (Sing up for free).	23
Figura 5 Confirmación del correo de la cuenta e inicio de sesión en la cuenta Esri.	23
Figura 6. Página de ArcGIS Survey123 nueva encuesta	24
Figura 7. Página de ArcGIS Survey123 encuesta agroproductiva Aloasí - Machachi.....	25
Figura 8. Página de Map Vieer Classic	26
Figura 9. Página de Map Vieer Classic vista de puntos.	26
Figura 10. Crear el mapa con Widgets y Titularlo.	27
Figura 11 Agregar la base de datos (TESIS_ALOASI).	28
Figura 12. Uso de la herramienta Widget.....	28
Figura 13. Primer Widget Resumen infraestructuras agrícolas.....	29
Figura 14. Segundo Widget Resumen Cultivos.....	30
Figura 15. Tercer Widget Resumen producción ganadera.	31
Figura 16. Cuarto Widget Resumen Maquinaria Agrícola.....	31
Figura 17. Quinto Widget sobre Indicaciones.	32

Figura 18. Sexto Widget sobre Tabla de atributos.	32
Figura 19. Guardar y verificar los Widgets.	33
Figura 20. Mapa de infraestructuras agrícolas.....	34
Figura 21. Mapa de cultivos o cobertura vegetal.....	36
Figura 22. Mapa sobre producción ganadera.....	37
Figura 23. Mapa sobre maquinaria agrícola	38

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“DISEÑO DE UN GEOPORTAL CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA QUE PERMITA VISUALIZAR LAS ESTRUCTURAS AGRÍCOLAS Y ZONAS PRODUCTIVAS DE ALOASÍ Y MACHACHI, CANTÓN MEJÍA.”

Fecha de inicio:

Octubre 2023

Fecha de finalización:

Agosto 2024

Lugar de ejecución:

Las parroquias de Aloasí y Machachi, Cantón Mejía

Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto: Cruz Places Brando Josue C.I. 1804888053

Tutor: Ing. David Santiago Carrera Molina Mg. C.I. 0502663180

Lector 1: Ing. Yauli Chicaiza Guido Euclides. Mg C.I. 0501604409

Lector 2: Ing. Mg. Edwin Marcelo Chancusig PhD C.I. 0501148837

Lector 3: Ing. Lopez Castillo Guadalupe De Las Mercedes. Mg C.I.1801902907

Área de Conocimiento:

Agricultura, silvicultura y pesca - producción agropecuaria

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la agro biodiversidad local.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Tecnologías para la agricultura

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de investigación estuvo enfocado en diseñar un Geoportal que permitirá la visualización de estructuras agrícolas, parcelas, haciendas, etc. así como también el tipo de cobertura vegetal que posee. El proyecto se llevará a cabo dentro de las parroquias de Aloasí y Machachi, Cantón Mejía. Esto mediante el levantamiento georreferenciado de cada unidad productiva, tipo de cultivo o cobertura vegetal y la extensión de tierra cultivada dentro de la zona. Esto ayudara a desarrollar una base de datos a partir de una zonificación dentro del territorio y los productos que impulsan el desarrollo económico de estas dos parroquias.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

el presente estudio se considera crucial debido a la rápida expansión urbana que está desplazando las zonas productivas hacia áreas rurales. Este fenómeno pone en riesgo la sostenibilidad de la producción agrícola y ganadera en Aloasí y Machachi, parroquias que han sido tradicionalmente agrícolas y que ahora enfrentan desafíos significativos en términos de planificación y uso del suelo. Mediante este proyecto, se busca realizar una zonificación detallada de las infraestructuras agrícolas y zonas productivas, con un enfoque en la mediana y pequeña producción, áreas que han sido poco documentadas hasta la fecha. Esta investigación no solo permitirá identificar y preservar estas áreas vitales para la economía local, sino que también ofrecerá datos valiosos para una planificación territorial más eficiente, asegurando que el desarrollo urbano no comprometa la capacidad productiva del cantón Mejía.

BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Directos: Productores de las Parroquias de Aloasí y Machachi.

Indirectos: Estudiantes y docentes de universidad técnica de Cotopaxi; Facultad de ciencias agropecuarias recursos naturales, Carrera de agronomía.

4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

El Ecuador es un país conocido mundialmente como un país megadiverso que cuenta con varios pisos climáticos que favorecen el desarrollo agrícola dentro de su territorio por lo que es de vital importancia para la economía del Ecuador considerando su aporte de 8,19 % en el Producto Interno Bruto (PIB) para el año 2021 con la producción de bienes alimenticios (frutas, tubérculos, hortalizas, vegetales, etc.) que consume la población ecuatoriana. Por estas razones el aumento de las infraestructuras y maquinarias agrícolas se han visto en aumento, pero se

enfrenta desafíos significativos, especialmente en términos de accesibilidad, financiamiento y capacitación. (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador, 2023)

El Cantón Mejía se encuentra ubicado en la provincia de pichincha en el lado sur de la capital del Ecuador, es conocida por su producción agrícola, ganadera, lechera y por sus varios atractivos turísticos como paisajes naturales que impulsa el desarrollo económico del territorio, el cantón cuenta con distintos pisos climáticos lo que lo vuelve un ecosistema favorable para el desarrollo de diferentes cultivos dentro de sus parroquias (Plan General de Desarrollo de Pichincha 2002-2022)

En el cantón Mejía hasta el año 2021 se ha registrado una población total era de 50,400 habitantes, de los cuales, el 48% eran hombres y el 52% mujeres, existiendo un ligero predominio del sexo femenino sobre el masculino. A continuación, se muestra un cuadro de la distribución de la población por grupos etarios en Aloasí y Machachi:

Tabla 1. *Grupos Etarios de Población en Aloasí y Machachi*

Grupos Etarios de Población en Aloasí y Machachi		
Grupo de edad	Población en Aloasí	Población en Machachi
0-4 años	1,200	5,800
5-14 años	2,500	8,000
15-24 años	2,000	6,000
25-34 años	1,800	4,000
35-44 años	1,500	3,500
45-54 años	1,200	2,800
55-64 años	1,000	2,200
65+ años	700	2,100
Total	11,000	34,400

Elaborado por: Brando Cruz

Se analizan la tasa de crecimiento anual de la población en Aloasí y Machachi durante las últimas décadas. las tasas de crecimiento han sido del 1.5% anual en Machachi y del 1.2% en

Aloasí, estas cifras servirán de base para las proyecciones futuras (INEC, 2021). A continuación, se muestran los datos de las proyecciones a futuro:

Machachi:

- Población actual: 39,400 habitantes
- Tasa de crecimiento: 1.5% anual
- Proyección a 10 años: 39,900 habitantes

Aloasí:

- Población actual: 11,000 habitantes
- Tasa de crecimiento: 1.2% anual
- Proyección a 10 años: 13,020 habitantes

Mediante el uso de la siguiente formula:

$$P(t)=P0 \times (1+r)^t$$

Según el paso de los años el crecimiento de la mancha urbana de las dos parroquias será algo inevitable por lo que la distribución de la tierra se ira modificando de acuerdo a las necesidades que enfrenten estas parroquias ya mencionadas. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2021) proporciona información sobre el uso y distribución de la tierra, esta se muestra a continuación:

Tabla 2. *Distribución Territorial de Aloasí y Machachi*

Distribución Territorial de Aloasí y Machachi					
Parroquia	Superficie (km²)	Altitud (msnm)	Principales Uso de Suelo	Población Aproximada	Densidad Poblacional (hab/km²)
Aloasí	96.3	2,800	Agricultura, Ganadería	11,000	120
Machachi	188.4	2,900	Agricultura, Ganadería	34,400	183

En relación a la distribución de tierra en el ámbito agropecuario podemos mencionar que de acuerdo el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2021) nos proporciona cuya información que fue actualizada en el año del 2021. A continuación, la tabla:

Tabla 3. Zonas Productivas en Aloasí y Machachi, Cantón Mejía

Zonas Productivas en Aloasí y Machachi, Cantón Mejía				
Zona Productiva	Parroquia	Tipo de Producción	Área (hectáreas)	Principal Producto
Finca Agropecuaria La Paz	Aloasí	Ganadería	150	Leche y derivados
Hacienda San Isidro	Aloasí	Agricultura	200	Papa, maíz, cebada
Agroindustria La Esperanza	Machachi	Floricultura	50	Rosas
Granja Integral El Porvenir	Machachi	Agricultura y Ganadería	100	Leche, productos hortícolas
Plantación Frutales Andinos	Machachi	Fruticultura	75	Manzanas, Peras
Establo Los Andes	Aloasí	Ganadería	120	Carne bovina
Finca Florícola Bella Rosa	Machachi	Floricultura	45	Claveles
Agropecuaria El Milagro	Aloasí	Agricultura	90	Hortalizas

Por lo que el presente estudio se considera crucial debido a que el crecimiento de la ciudad va desplazando los puntos productivos a las zonas rurales, por lo que mediante este proyecto se busca zonificar las infraestructuras agrícolas y zonas productivas en mediana y pequeña producción de los cuales casi no existe algún registro previo.

5. OBJETIVOS

5.1.OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Geoportal con sistemas de información geográfica que permita visualizar las estructuras agrícolas y zonas productivas de Aloasí – Machachi, cantón mejía.

5.2.OBJETIVO ESPECIFICOS

- Determinar los principales lugares o sectores productivos, mediante una encuesta en las parroquias de Aloasí – Machachi.
- Diseñar un Geoportal a partir de los metadatos obtenidos mediante una zonificación de estructuras agrícolas y las zonas productivas mediante el uso de herramientas digitales en las parroquias Aloasí - Machachi, Cantón Mejía

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREA EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTADOS

Tabla 4. *Actividades y sistema de tarea en relación a los objetivos plantados*

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Describir las infraestructuras agrícolas y zonas productivas, mediante una encuesta en las parroquias de Aloasí y Machachi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión bibliográfica en la web de los barrios que conforman las parroquias, como también cultivos, infraestructuras agrícolas, maquinaria y producción ganadera dentro de las mismas. • Creación de una cuenta en Esri para la utilización del ArcGis online • Ejecución de la encuesta en las zonas determinadas de las parroquias de Aloasí – Machachi. • Elaboración de un formulario que ayudara en la obtención de ubicación GPS, extensión de cultivo, tipo de cultivo u cobertura vegetal y si cuneta con alguna infraestructura agrícola 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de datos referentes a las parroquias como también los productos agrícolas y su producción ganadera • Encuesta sobre datos de las zonas productivas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Links • Fotos
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un Geoportal a partir de metadatos obtenidos de una zonificación de infraestructuras y zonas productivas de las parroquias Machachi – Aloasí, Cantón Mejía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Subir los archivos shapefile al ArcGis online. • Configuración en el geoportal dependiendo los datos de la zonificación que se va a indicar. • Habilitar el geoportal para el libre acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas de la zonificación agrícola. • Despliegue de datos de los mapas. • Conceder el acceso y correcto funcionamiento del geoportal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Link de la institución. • Fotos de los mapas con cada cultivo • Link del geoportal

Elaborado por: Brando Cruz

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Que es un Sistemas de información Geográfica

Un Sistema de Información geográfica o conocido comúnmente como SIG es una herramienta que permite relacionar cualquier tipo de datos u información con una localización geográfica. Esto nos quiere decir que podemos observar en un solo mapa la información sobre la distribución de recursos, edificios, poblaciones, agricultura, etc. Esta es una herramienta que combina una serie de recursos informáticos como es el hardware, software y datos geográficos que nos dará como resultado una representación gráfica de las mismas mediante mapas y graficas 3D. Con esta capacidad única los SIG revelan conocimientos más profundos sobre datos, patrones, relaciones y situaciones lo cual beneficia a los usuarios para toma de decisiones. En otras palabras, un SIG es tanto un sistema de base de datos con capacidades específicas para datos georreferenciados, como un conjunto de operaciones para trabajar con esos datos (Garcia, 2021).

7.1.1. Componentes de un sistema de información geográfica

Un Sistema de información Geográfica (SIG) es una herramienta esencial moderna para la captura, almacenamiento, manipulación, análisis, gestión y presentación de datos geoespaciales. Los componentes de un SIG se pueden categorizar en cinco elementos principales: hardware, software, datos, procedimientos y recursos humanos (Longley, 2015).

7.1.2. Hardware

El hardware es un componente fundamental en el SIG que permite el funcionamiento eficiente de un Sistema de Información Geográfica. Este hardware incluye todos los dispositivos físicos y equipos necesarios para la recolección, almacenamiento, procesamiento y visualización de datos. Además, la fiabilidad y la rapidez del hardware pueden influir significativamente en la capacidad de un SIG para manejar grandes volúmenes de datos y realizar análisis complejos de manera efectiva. (DeMers, M. N., 2008)

7.1.3. Software

Dentro de un sistema de información geográfica el software es una colección de herramientas que favorecen a los usuarios en capturar, almacenar, manejar, estudiar y presentar datos geográficamente referenciados. Este software facilita la integración y visualización de datos permitiendo realizar análisis complejos, crear mapas detallados y gestionar información geográfica. Los componentes clave del software incluyen herramientas para la entrada de datos, gestión de bases de datos, análisis espacial,

visualización, consulta y recuperación de datos, como tal la presentación y publicación de información geográfica. Chang, K. (2016).

7.1.4. Personal

La tecnología y herramientas que componen un SIG sin los especialistas en dirigir el sistema y desarrollar planificada mente la implementación. Sin el personal experto en su desarrollo, la información se desactualizada y se maneja erróneamente, el hardware y el software no se manipula en todo su potencial. Se define un sistema de información geográfica cuando se tiende a limitar a equipos, herramientas y programas como el sistema completo, relegando tal vez el elemento más primordial: El talento humano que hace funcionar eficazmente todo el sistema. (Geoenseñanza, 2006)

7.1.5. Métodos

Para que un sistema de información geográfica tenga una adecuada implementación tiene que basarse en un buen diseño y reglas de actividad definidas, que son los tipos ejemplares y practicas operativas exclusivas en cada organización. (Geoenseñanza, 2006)

7.1.6. Información

Representada por las bases de datos espaciales y las bases de datos descriptivas. La gran diferencia del potencial de un SIG, está en las facilidades que presenta para manejar conjuntamente o en forma simultánea las bases de datos espaciales y sus atributos (Aronoff, 1989).

7.1.7. Aplicaciones de los sistemas de información geográfica en la agricultura

El sector agrícola es uno de los sectores más dependientes del uso de sistemas de información geográfica. En el área forestal resulta indispensable tener un conocimiento amplio de estas herramientas para el reconocimiento, gestión y evolución del entorno. El trabajo sobre grandes áreas forestales sin el uso de software GIS es hoy en día difícil, tedioso y costoso, trabajando con estos sistemas podremos hacer un reconocimiento de una amplia zona sin la necesidad de visitarla y en un corto periodo de tiempo, además, el conocimiento de los SIG permite al usuario trabajar con LIDAR o Teledetección (Imasgal, 2017).

La agricultura de precisión pasa por manejar sistemas de información geográfica; gestión de información proveniente de drones o teledetección, control y reconocimiento del cultivo en grandes áreas reduciendo los costes y el plazo empleado, en el área de la jardinería también se mejoran los procesos con el uso de SIG. (Flores, 2023)

7.2.Importancia de los Sistemas de Información Geográfica

La necesidad a dar soluciones para muchos problemas permanentemente requiere acceso a varios tipos de información que sólo pueden ser relacionadas por geografía o distribución espacial. Sólo la tecnología SIG permite almacenar y manipular información usando geografía, analizar patrones, relaciones, y tendencias en la información, todo con el interés de contribuir a la toma de mejores decisiones. (Geoenseñanza, 2006)

La principal característica de un SIG es que está diseñado para trabajar con datos referenciados con respecto a coordenadas espaciales o geográficas, así como trabajar con distintas bases de datos de manera integrada, permitiendo así generar información gráfica (mapas) útil para la toma de decisiones (Gulf of California Marine Program, 2013).

7.2.1. Atributos de la información en un SIG

Es un conjunto de procedimientos usados para almacenar y manipular datos geográficamente referenciados, un objeto en un SIG es cualquier elemento relativo a la superficie terrestre que tiene tamaño, es decir que presenta una dimensión física (alto - ancho - largo) y una localización espacial o una posición medible en el espacio relativo a la superficie terrestre (Rojas, 1999).

7.2.2. Atributo grafico

Atributo geográfico. Es un atributo que representa información referente a una característica geográfica del objeto al que pertenece (posición, extensión, etc.). Es un subconjunto no vacío y posiblemente infinito del espacio geográfico. Los atributos geográficos se representan mediante figuras geográficas, y su tipo se corresponde con el tipo de figura geográfica que se utiliza para representarlo. (Rojas, 1999)

7.2.3. Atributos no gráficos

Son datos alfanuméricos, que pueden ser cualitativas como cuantitativas y corresponden a las características que definen a los elementos que intervienen en el sistema (Facultad de Ingeniería Industrial, 1999).

7.3.Geoportal

El Geoportal o también llamado Portal Geográfico es un sitio web cuya finalidad es ofrecer a los usuarios el acceso a una serie de recursos y servicios basados en la información geográfica. Permite el descubrimiento, el acceso y la visualización de los datos geoespaciales, utilizando un navegador estándar, posibilitando la integración, la interoperabilidad y el intercambio de

información entre las diversas instituciones, colectivos profesionales y empresas de servicios. (Velazco-Flórez, 2013)

Un geoportal está conformado por diferentes recursos como: el visor geográfico que es donde se despliega la información espacial, los geoservicios que son el conjunto funciones que se lograrán calcular o definir sus límites de uso de acuerdo con su área o disponibilidad rutas y los metadatos que son la descripción de la información espacial que facilitan su inventario, consulta de calidad y condiciones y términos de uso, el contacto del custodio de la información y su forma de adquisición. (Cardona, 2019)

7.4.Importancia de los geoportales

Los geoportales resultan de gran importancia para el uso eficaz de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y constituyen un elemento clave de la Infraestructura de Datos espaciales, por ello tienen una importancia creciente en la elaboración y compartición de la información cartográfica en formato digital (Secretaria de Comunicaciones y Transporte, 2015)

7.5.Servicios del Geoportal

Los servicios de los geoportales permiten cubrir las necesidades básicas de los diferentes perfiles de usuarios entre los cuales podemos mencionar las siguientes: Localización de conjuntos de datos geoespaciales y los metadatos que describen los datos disponibles, visualización de la información geográfica, descarga de conjuntos de datos espaciales, contar con herramientas para el procesamiento de datos geográficos y servicios web geográficos. (Geoinformatica, 2017)

7.6 Recursos de un geoportal

7.6.1 Visor Geográfico

Es un aplicativo Web que permite navegar sobre datos continuos de territorio, estructurados según un Catálogo de Objetos Geográficos (Gadpt, s.f).

7.6.2 Geoservicios

Los geoservicios son servicios web basados en estándares que permiten la publicación de información geográfica tanto vectorial como ráster. Estas funcionalidades se organizan en servicios: de visualización de mapas, de descarga, de consulta, etc. (Senplades, 2013)

7.6.3 Metadatos

Los metadatos geográficos son descripciones de la información espacial, facilitan el inventario, consulta de calidad y condiciones de los datos y su búsqueda (Franco, 2017).

7.6.4 Documentación

La información geográfica que se muestra en un geoportal tiene una historia, un estudio fuente de donde proviene, así que es recomendado para el usuario que se facilite el acceso a documentos descriptivos de la información, memorias técnicas, informes o datos bibliográficos que le ayuden a entender el origen y propósito de la información. (Flores, 2023)

7.7 ArcGIS for Desktop

ArcGIS for Desktop es la plataforma que los profesionales de SIG utilizan para administrar los proyectos y flujos de trabajo de SIG, así como para crear datos, mapas, modelos y aplicaciones. Además, constituye el punto de partida y la base para la implementación de SIG en las organizaciones y en la Web. Se utiliza para publicar y compartir información geográfica con otras personas (Esri, 2021).

7.8 ArcMap

ArcMap representa la información geográfica como una colección de capas y otros elementos en un mapa. Los elementos de mapa comunes son el marco de datos, que contiene las capas de mapa para una extensión determinada, más la barra de escala, la flecha de norte, el título, texto descriptivo, una leyenda de símbolos, etc. (Esri, 2021)

7.9 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. (Suarez, 2016)

ArcGis Online ArcGis Online es un sistema SIG web de colaboración on-line que permite usar, crear y compartir mapas, escenas, aplicaciones, capas, análisis y datos. Tendrá acceso a Living Atlas of the World a aplicaciones y a la nube segura de Esri, donde puede agregar elementos y publicar capas web. Como ArcGis Online forma parte del sistema ArcGIS, puede utilizarlo para ampliar las capacidades de ArcGIS Desktop. (Sánchez, 2017)

7.9.1 Explorar datos

ArcGIS Online incluye mapas y escenas interactivos que permiten a toda la organización explorar, entender y medir sus datos geográficos, cuenta con herramientas de análisis los cuales pueden ser utilizados para encontrar ubicaciones adecuadas, enriquecer los datos, encontrar elementos próximos y resumir los datos (Esri, 2020).

7.9.2 Crear mapas, escenas y aplicaciones

Mediante el visor de mapas y el visor de escenas, puedes acceder a una galería de mapas base y a herramientas para añadir capas y configurar combinaciones que se pueden compartir con otras personas (Arcgis enterprise, 2016).

7.9.3 Colaborar y compartir

Se puede configurar grupos privados y solos por invitación, o grupos públicos abiertos a todo el mundo. También se puede compartir mapas integrándolos en páginas web, blogs, aplicaciones web y mediante redes sociales. ArcGIS Online incluye una serie de aplicaciones y builders configurables. En tan solo unos cuantos pasos y sin programar, puedes publicar una aplicación web a la que todo el mundo podrá acceder desde un navegador web (Serratos, 2020).

7.9.4 Publicar datos como capas web

Se puede publicar sus datos como capas web en ArcGIS Online. Se puede agregar estas capas a aplicaciones web, de escritorio y móviles, y permitir que otros usuarios las utilicen también. Puede publicar sus datos directamente desde ArcGIS Desktop o el sitio web de ArcGIS Online sin necesidad de instalar su propio servidor y compartirlos con otras personas de su organización, que pueden añadir capas de mapas o herramientas de geoprocésamiento a sus propios mapas y aplicaciones. (Sánchez, 2017)

7.9.5 Administrar la organización

Incluye herramientas y ajustes que permiten al administrador de la organización personalizar la página de inicio y, además, administrar la organización en su totalidad. Esto incluye configurar el sitio Web, invitar y agregar miembros y determinar sus roles, administrar contenido y grupos y definir la política de seguridad. (Sánchez, 2017)

7.10 Aplicaciones ArcGIS

Online incluye una amplia gama de aplicaciones que pueden ser utilizadas como plantillas en conjunto con los datos dispuestos por el administrador de la organización. (Sánchez, 2017)

7.10.1 Metadatos

Los metadatos consisten en información que caracteriza datos, describen el contenido, calidad, condiciones, historia, disponibilidad y otras características de los datos los que permiten a una persona ubicar y entender los datos, incluyen información requerida para determinar qué conjuntos de datos existen para una localización geográfica particular, la información necesaria para determinar si un conjunto de datos es apropiado para fines específicos, la información requerida para recuperar o conseguir un conjunto ya identificado de datos y la información requerida para procesarlos y utilizarlos. (Gobierno de Peru, 2018)

7.11 Tipos de formatos geográficos

7.11.1 Shapefiles

Un shapefile es un formato de almacenamiento de datos vectoriales de ESRI que se utiliza para almacenar la ubicación, la forma y los atributos de las entidades geográficas. Este formato se almacena en un conjunto de archivos relacionados y contiene una clase de entidad. Los shapefiles suelen contener entidades grandes con muchos datos asociados y tradicionalmente se han utilizado en aplicaciones de escritorio SIG como ArcMap. (Sánchez, 2017)

7.11.2 Datos de hojas de cálculo

Las hojas de datos son archivos de Excel que se pueden utilizar para tabular datos sean numéricos o alfanuméricos. Estos datos pueden ser usados en ArcGIS y trabajar con ellas del mismo modo que trabaja con otras fuentes de datos tabulares. Por ejemplo, puede agregarlas a ArcMap, verlas en vista previa en ArcCatalog, y usarlas como entradas a herramientas de geoprocésamiento.

7.11.3 Archivo KML

Significa Keyhole Markup Language. Este formato SIG está basado en XML y se utiliza principalmente para Google Earth. KML fue desarrollado por Keyhole Inc., que más tarde fue adquirida por Google (ArcGeek, 2017).

7.11.4 Archivo KMZ

Un archivo KMZ está formado por un archivo KML principal y cero o más archivos complementarios empaquetados en formato .zip formando una única unidad denominada fichero (developers, 2014)

7.11.5 Servicio WMS

El WMS o Warehouse Management System, es un software que mejora la organización y optimiza los procesos y el manejo de los inventarios en tiempo real dentro de un Centro de Distribución. (Lippe, 2018)

Un servicio WMS (Web Map Service) es un servicio web que genera mapas de datos referenciados espacialmente, de forma dinámica a partir de información geográfica. (IECA, 2017)

7.12 Zonificación

Es parte del proceso de ordenamiento territorial. Consiste en definir zonas con un manejo o destino homogéneo que en el futuro serán sometidas a normas de uso a fin de cumplir los objetivos para el área. El modelo de zonificación es útil para distintos tipos de uso seleccionados, lo que implica una homogenización previa de las variables a detectar en terreno y un trabajo claro con respecto a la recopilación y análisis de esa información (Ceachile, s.f).

7.13 Tipos de zonificaciones

7.13.1 Zonificación ambiental

La zonificación ambiental comprende un diagnóstico ambiental del área de estudio que busca conocer e interpretar los procesos ecológicos que en esta ocurren, mediante la caracterización de los componentes de la cuenca como el físico, biótico y socio económico con el fin de determinar su aptitud natural y su función dentro del área; los mismos deben de estar interrelacionados y equilibrados entre sí para su óptimo funcionamiento. (Samaniego, 2012)

7.13.2 Zonificación Agroecológica

Zonificación Agroecológica consiste en definir zonas homogéneas de tierras en términos de clima, geformas, suelos, y usos de la tierra. El clima se incluye mediante el concepto de longitud del período de crecimiento (LPC) que es el periodo continuo del año en que las condiciones de humedad y temperatura son idóneas para la producción de cultivos (Skiu, 2016)

7.13.3 Zonificación agrícola

De acuerdo con los criterios de la FAO (1997), la zonificación agroecológica se refiere a la división de la superficie de tierra en unidades más pequeñas, que tienen características similares relacionadas con la aptitud de tierras, la producción potencial y el impacto ambiental. Define zonas en base a combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas. Los parámetros

particulares usados en la definición se centran en los requerimientos climáticos y edáficos de los cultivos y en los sistemas de manejo bajo los que éstos se desarrollan. (Albán, 2012)

7.14 Magap

Es la institución rectora del sector agropecuario, encargada de la articulación de los servicios financieros y no financieros, facilitando el desarrollo de los mercados de servicios no financieros, a través de la política pública para la agricultura comercial y la agricultura familiar campesina priorizando los servicios de comercialización, asociatividad e innovación, para mejorar las condiciones de vida de la población, garantizando la soberanía alimentaria (Ministerio de Agricultura y Ganadería, s.f)

7.15 SIGTIERRAS

El Programa Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica, SIGTIERRAS, es un programa emblemático del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Desarrolla y entrega una amplia y consistente base de datos y geo información de las tierras rurales, soportada en una moderna infraestructura tecnológica, que contribuye al registro, planificación, administración, uso y tenencia más segura de la tierra. (Sigtierras, 2022)

7.16 Agricultura

La Agricultura se basa en el concepto fundamental del manejo integrado del suelo, del agua y de todos los recursos agrícolas. Su característica principal es que, bajo formas específicas y continuadas de cultivo, la regeneración del suelo es más rápida que su degradación de modo que la intensificación de la producción agrícola es económica, ecológica y socialmente sostenible. (Lara, Arenciabia, Alfonso, & Inálvis, 2010)

La agricultura (término que incluye las tareas pecuarias o ganaderas) es una de las actividades más importantes para los seres humanos, por su contribución a la producción de alimentos, fibras y otros bienes y servicios ecológicos esenciales, y por su gran extensión en el planeta. (Sarandón, 2020)

7.17 Agricultura en el Cantón Mejía

Mejía se ha caracterizado por ser una zona de producción agrícola y ganadera, por lo que entre sus tierras producen tubérculos, hortalizas, legumbres, mortiño, flores y pastos. Esto debido a que las tierras de la zona son muy fértiles. También es un territorio de producción ganadero,

diariamente se producen 700 mil litros de leches diarios, que se comercializan y se emplean para generar producto como: queso, yogurt y otros derivados. (Toapanta Mary, 2022)

7.18 Importancia de la agricultura

La agricultura es uno de los ejes principales sobre los que se desenvuelve la economía del país. Al ser esta una actividad fundamental en el ámbito económico, es de suma importancia conocer los porcentajes de las provincias que lideran las producciones tanto Agrícolas como Pecuarias, para de esta forma poder observar el comportamiento de la producción y su sostenibilidad en el tiempo (El productor, 2018).

Un país como el Ecuador, que tiene un clima envidiable, el mismo que es estable a través del año, que dispone de varias cuencas hidrográficas, de suelos aptos para la agricultura y con un potencial humano enorme para trabajar la tierra, no ha sabido aprovechar estas ventajas para hacer de la agricultura una actividad generadora de riqueza y de plaza de trabajo para millones de personas (Quimi, 2013)

7.18.1 Parroquia de Machachi reseña histórica

Según Córdova, P. (2015) Machachi alcanzó su independencia, el 11 de noviembre de 1820. Los gestores de esta hazaña fueron: el párroco de Machachi Dr. Tadeo Romo y José Camino y los jefes de la insurrección Tomás Pazmiño y Antonio Benítez. Más de un centenar de personas asaltaron el cuartel y se apoderaron del armamento del ejército realista. Los panzaleos fueron los primeros en ocupar la zona, habitando las faldas del Rumiñahui y Pasochoa, hubo un asentamiento que dejó de existir durante la colonia; estaba localizado dentro de un triángulo formado por Machachi, Aloasí y Alóag. El levantamiento de Machachi se dio como consecuencia de la Independencia de Cuenca, y coincidió con los levantamientos de Latacunga y Riobamba. Años después, Machachi recibió al ejército libertador de 1822, liderado por Simón Bolívar y Antonio José de Sucre, en su paso hacia la liberación de la capital. En la Ley de División Territorial de la República de Colombia de 1824, Machachi es declarado cantón de la Provincia de Pichincha; sin embargo, en la Ley de División Territorial del Ecuador de 1835, no se nombra al Cantón Machachi, siendo suprimido oficialmente. Pero el 23 de julio de 1883 es creado el Cantón Mejía, siendo denominado así en honor del patriota quiteño, José Mejía Lequerica. (*Desarrollo urbano y expansión de los barrios*. Editorial Mejía.2015)

Machachi se encuentra conformado por varios barrios. Los barrios urbanos son; Los Ilinizas, El complejo, El hogar, Bella Vista, La bomba, Tesalia, El timbo, Mariana de Jesús, La primavera y Santa Ines. En las zonas rurales podemos encontrar los siguientes barrios; Guitig

bajo, Guitig alto, Tahuachi, Tucuso, Chanizas, Cosmorama, Mama guacho, Santa rosa de los molinos, Puichig, Pinlocruz. Municipio de Mejía. (2018)

7.18.2 Producción Agrícola de Machachi

Machachi es una parroquia que se ha distinguido por su producción agrícola y ganadera gracias a sus tierras altas en nutrientes y minerales que pueden ser aprovechados fácilmente por las plantas, lo cual favorece al desarrollo de esta actividad. Generalmente los productos cultivados dentro de esta parroquia son: Papas, Zanahoria, lechuga, acelga, coliflor, col, Brócoli, maíz, trigo, haba, quinua, chocho como también pasto, mortiño y flores. Por lo que se clasifican en cultivos estacionarios, cultivos perennes u cultivos anuales.

La producción agrícola dentro de la parroquia de Machachi se encuentra afectada por el crecimiento en gran escala de la ciudad, por lo que la agricultura se ha visto forzada a trasladarse a la zona rural de la parroquia. Por esta razón la encuesta se realizará o se llevara a cabo en los barrios rurales de la ciudad de Machachi ya que debido al avance de la mancha urbana la agricultura se va erradicando a dichas zonas.

7.18.3 Parroquia de Aloasí reseña histórica

Aloasí es considerado territorio Panzaleo. Otro autor, cree que la palabra Aloasí es de procedencia Caribe que significa Casa del Príncipe, esta parroquia fue el asiento del regulo de los Panzaleos, de la tribu Aylluasigz. En términos religiosos, esta parroquia fue fundada con el nombre de Santa Ana de Aloasí, posiblemente por Sebastián de Benalcázar, a fines del siglo XVII. Esto es debido a que, según datos históricos de la parroquia, el 26 de julio de 1568 se celebró el primer matrimonio eclesiástico por el P. De todas formas, fue el 29 de mayo de 1861, que se realizó La fundación Civil de Aloasí, y finalmente, el 21 de mayo de 1987, el Gobierno Nacional aprobó la ordenanza de delimitación de las zonas urbanas y rurales del Cantón Mejía, determinando sus límites geográficos. (Gad de Aloasí, 2024)

Hasta el año 2004, se han registrado 22 barrios en Aloasí, y son los siguientes: Culalá Alto, Culalá Bajo, El Falcón, La Estación, La Moya, San Luis, San Roque, Miraflores Alto, Miraflores Bajo, La Carretera, Chisinche, Changallí, El Tambo No. 1, El Tambo No. 2, El Centro, Umbría, Los Potreros Altos, Los Potreros Altos (Las Lomas), La Esperanza de Miraflores Alto, El Cisne, Anita Lucía, Simón Bolívar y El Calvario. Municipio de Mejía. (2015). *Aloasí*.

7.18.4 Producción Agrícola de Aloasí

Aloasí al igual que su parroquia vecina es considerada altamente productiva ya que posee casi las mismas características edafoclimáticas favorables para el desarrollo de este rubro.

Dentro de los principales cultivos de importancia económica de la parroquia podemos encontrar: Papas, Maíz, Frejol, Cebada, Habas, Trigo, Hortalizas, Frutales, Pastos y Rosas.

A diferencia de Machachi, Aloasí todavía es una parroquia rural por lo que es frecuente observar que dentro de la ciudad y sus alrededores aún existe producción agropecuaria a menor y mayor escala, como también producción ganadera. Por lo que la encuesta se llevara a cabo a los alrededores de la zona centro de Aloasí.

8 METODOLOGÍA

8.6 Tipo de Investigación Descriptiva

Esta investigación tuvo como finalidad definir, localizar, clasificar, las estructuras y zonas agrícolas en las parroquias de Machachi - Aloasí tomando en cuenta los principales cultivos de la zona, determinando la información de instituciones que disponen de la información necesaria para el desarrollo del estudio.

Se realizó una revisión bibliográfica en los diferentes sitios de dichas instituciones, permitiendo enfocarse en el desarrollo del geoportal se programarán tres fases: planificación, desarrollo y finalización.

8.6.1 Fase de planificación

En esta fase correspondió a la elaboración de la encuesta, la recopilación de datos de la zonificación y las herramientas para el geo portal.

8.6.2 Fase de desarrollo

Correspondio a la tabulación de datos, análisis, diseño e implementación del geoportal.

8.6.3 Fase de finalización

Validación del Geoportal

8.7 ZONA DE ESTUDIO

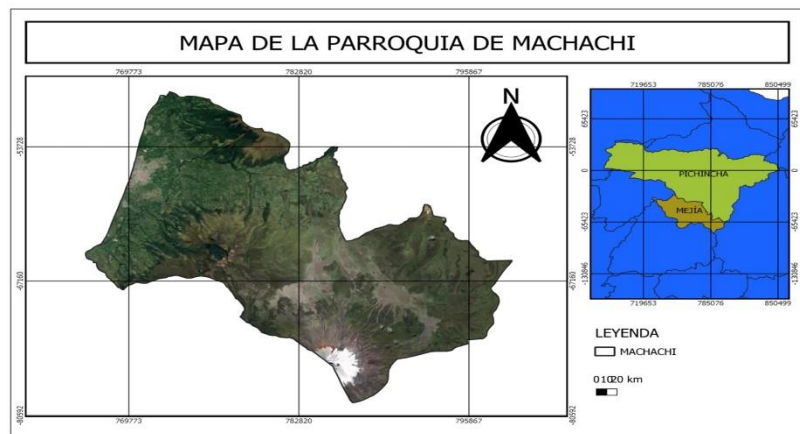
DATOS DE MACHACHI

Tabla 5. Datos generales de la parroquia de Machachi, Cantón Mejía

Datos de la Parroquia Machachi	
Ubicación	Sur de la provincia de Pichincha
Coordenadas	0°31'S 78°34'O
Altitud	2945 msnm
Suelo	Suelos negros, profundos, limos o limo arenosos
habitantes de la Parroquia Machachi	34283 habitantes

Elaborado por: Brando Cruz

Figura 1. Mapa de la parroquia de Machachi, Cantón Mejía.



Elaborado por: Brando Cruz.

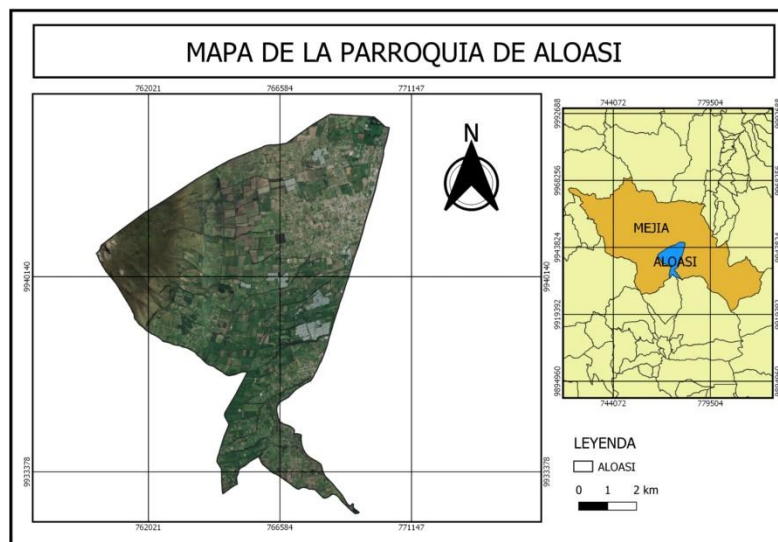
DATOS DE ALOASI

Tabla 6. Datos generales de la parroquia de Aloasí, Cantón Mejía.

Datos de la Parroquia Aloasí	
Ubicación	Sur de la provincia de Pichincha
Coordenadas	0°31'S 0.0°34'O
Altitud	2945 msnm
Suelo	Suelos negros, profundos, limos o limo arenosos
habitantes de la Parroquia Machachi	34283 habitantes

Elaborado por: Brando Cruz

Figura 2. Mapa de la parroquia de Aloasí, Cantón Mejía.



Elaborado por: Brando Cruz.

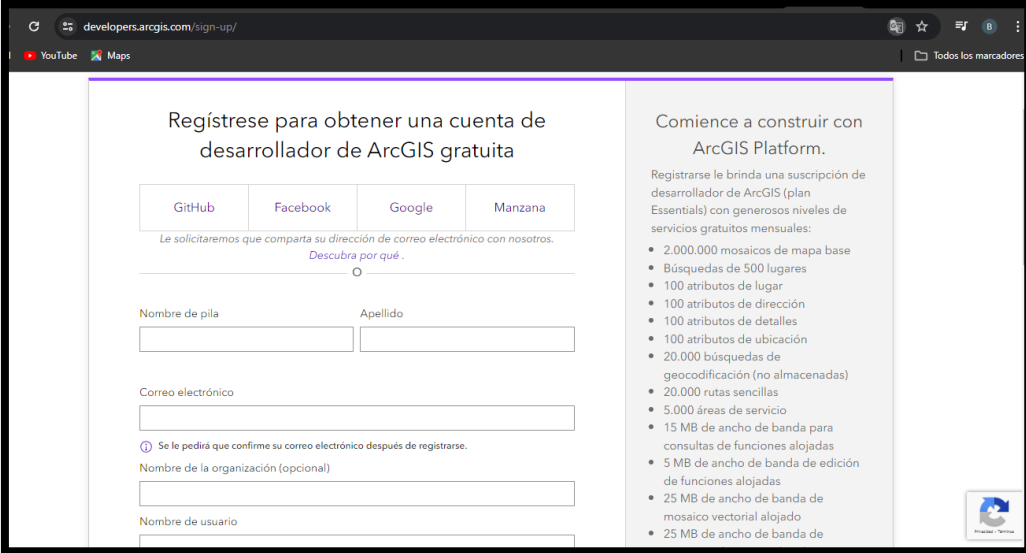
8.7.1 Implementación del Geoportal

El Geoportal se denominará como: “Zonificación_Agrícola_Aloasí_Machachi” por lo que el uso de esta herramienta innovadora se lo realiza mediante una cuenta ArcGIS Online. Por lo tanto, debemos obtener una cuenta desde ArcGIS for developers para crear esta información. Dichos datos serán en base a los resultados de la zonificación agrícola de las parroquias de Aloasí y Machachi, Cantón Mejía.

8.7.2 Creación de la cuenta ArcGIS

Ingresamos al navegador Google Chrome para luego hacer clic en el buscador, seguidamente procedemos a escribir ArcGIS for Developers, esto desplegara varios links que nos permitirá ingresar a esta aplicación.

Figura 3. Página obtenida de Google Chrome.

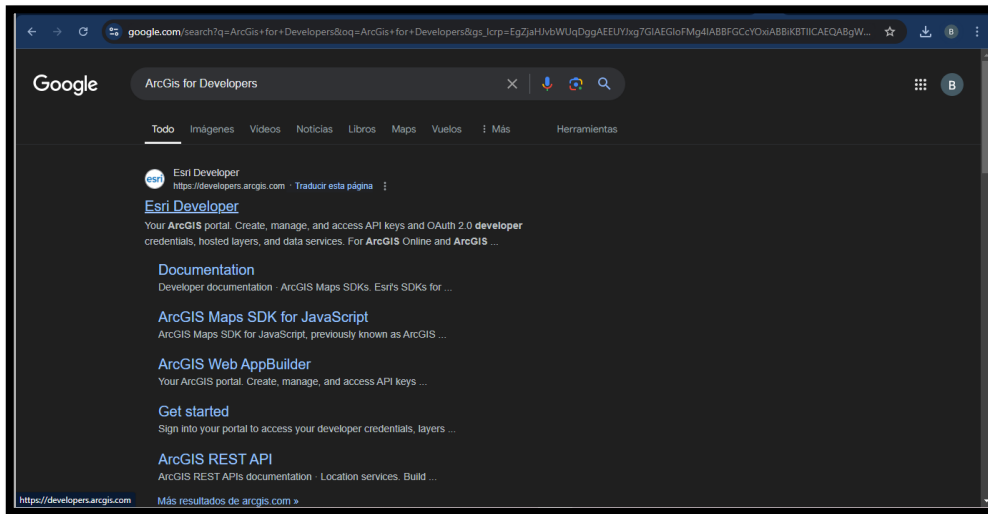


The screenshot shows the sign-up page for ArcGIS Developer. The main heading is "Regístrese para obtener una cuenta de desarrollador de ArcGIS gratuita". Below this, there are four social media buttons: GitHub, Facebook, Google, and Manzana. A note says "Le solicitaremos que comparta su dirección de correo electrónico con nosotros." and a link "Descubra por qué." is provided. The registration form includes fields for "Nombre de pila" (First Name) and "Apellido" (Last Name), "Correo electrónico" (Email), "Nombre de la organización (opcional)" (Optional Organization Name), and "Nombre de usuario" (Username). To the right, under "Comience a construir con ArcGIS Platform.", there is a list of benefits for the free developer plan (ArcGIS Essentials), including 2,000,000 base map mosaics, 500 location searches, 100 location attributes, 100 direction attributes, 100 detail attributes, 100 location attributes, 20,000 geocoding searches, 20,000 simple routes, 5,000 service areas, 15 MB of bandwidth for hosted function queries, 5 MB of bandwidth for hosted function editing, 25 MB of bandwidth for hosted vector mosaic, and 25 MB of bandwidth for hosted vector mosaic.

Elaborado por: Brando Cruz

Accedemos en el primer enlace del navegador de Google asegurándose que sea el siguiente link: <https://developers.arcgis.com/>, a continuación, damos clic en Sing up for free en la que se debe realizar el registro donde nos solicitara el correo, nombres, fecha de nacimiento, y una clave para generar la cuenta gratuita.

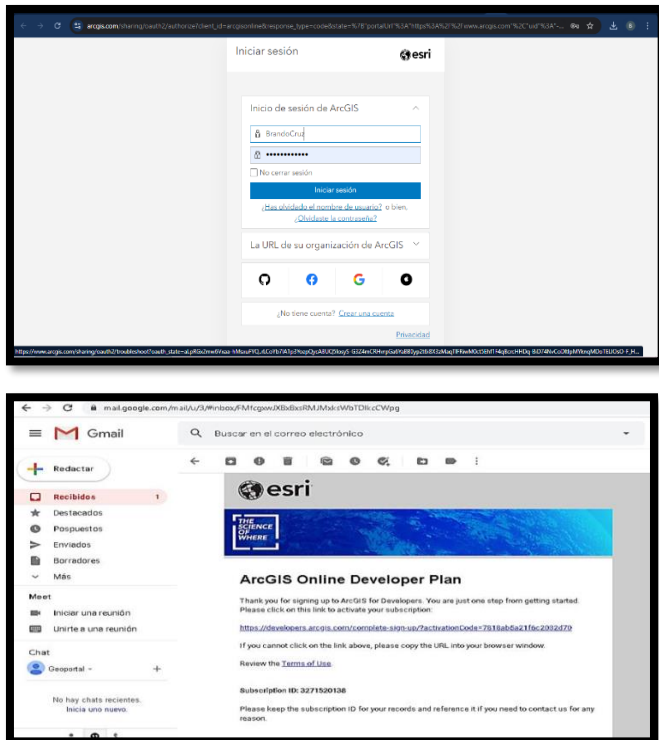
Figura 4. Página para registrarse (Sing up for free).



Elaborado por: Brando Cruz.

Posteriormente completado el registro llegará un link de confirmación al correo inscrito en la cuenta de Esri, En consecuente se procede a abrir el link donde nos pedirá el correo y la clave registrada para poder ingresar a la aplicación y poder trabajar con sus aplicaciones.

Figura 5 Confirmación del correo de la cuenta e inicio de sesión en la cuenta Esri.

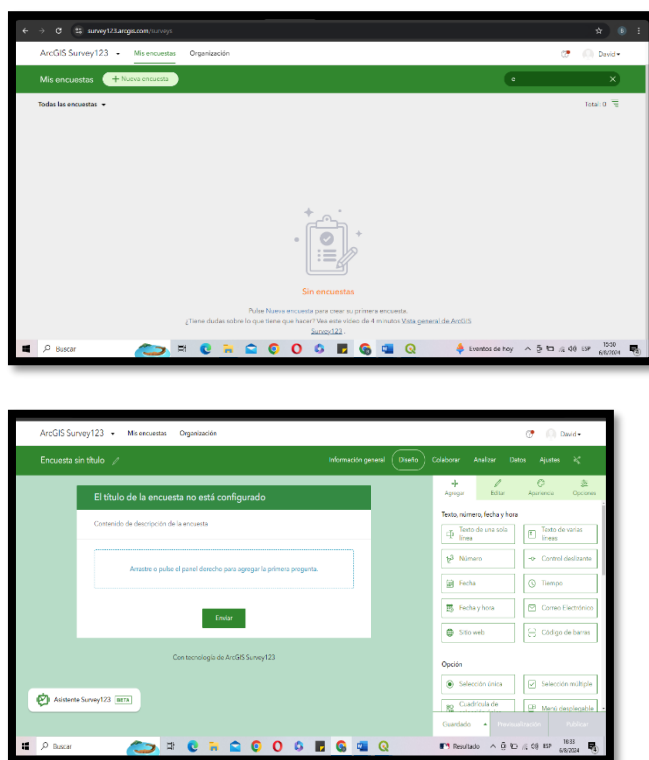


Elaborado por: Brando Cruz.

8.7.3 Creación de la encuesta

Una vez creada y activada la cuenta Esri, podemos acceder a todas las herramientas necesarias para el diseño del geoportal. Una de ellas es conocida como ArcGIS Survey123 este instrumento permite crear un formulario que ayude a recolectar información sobre haciendas, cultivos, infraestructura agrícola, etc, de estas dos parroquias y accedemos a este sitio mediante el siguiente link: <https://survey123.arcgis.com/>. Esta opción también nos permite visualizar los datos en formato shape directamente en un mapa online.

Figura 6. Página de ArcGIS Survey123 nueva encuesta



Elaborado por: Brando Cruz.

Para la elaboración de esta encuesta se tomará en cuenta como principales aspectos su ubicación geográfica, si el predio cuenta con infraestructura agrícola, si la propiedad posee algún tipo de maquinaria agrícola, que tipo de cobertura vegetal posee, etc. Posteriormente, estos datos recolectados se verán reflejados directamente en un mapa en Map Vieer Classic.

Figura 7. *Página de ArcGIS Survey123 encuesta agroproductiva Aloasí - Machachi.*

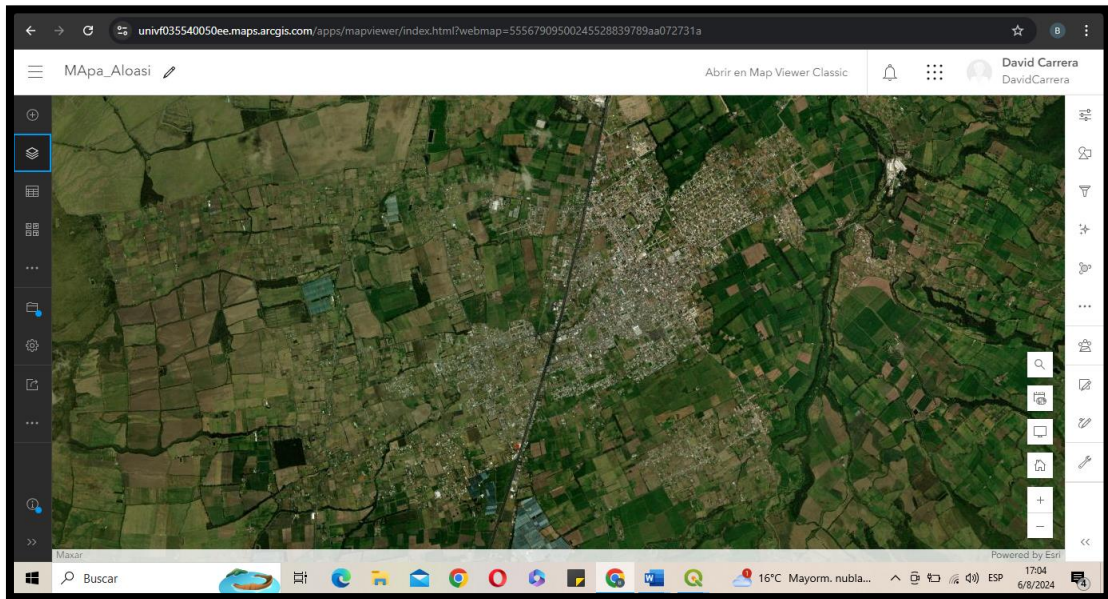
The figure consists of two screenshots of the ArcGIS Survey123 web interface. The top screenshot shows the 'Ubicación geográfica*' section, which includes a search bar and a map of Ecuador. The bottom screenshot shows the 'Nombre de la empresa o propiedad*' section, which includes a text input field, and the 'El predio cuenta con alguna estructura agrícola' section, which includes radio buttons for 'Sí' and 'No'. Below that is the '¿Que tipo de cobertura posee el predio?' section, which includes checkboxes for 'Cultivo anual' and 'Cultivo perenne'.

Elaborado por: Brando Cruz.

8.7.4 Creación del mapa para visualización de los datos de la zonificación

Ahora bien, una vez creada la encuesta el siguiente paso a seguir es crear un mapa mediante Map Vieer Classic, esta herramienta ayudara a crear un mapa base en formato Layer que nos permitirá visualizar los puntos georreferenciados registrados según vaya avanzando la zonificación agrícola.

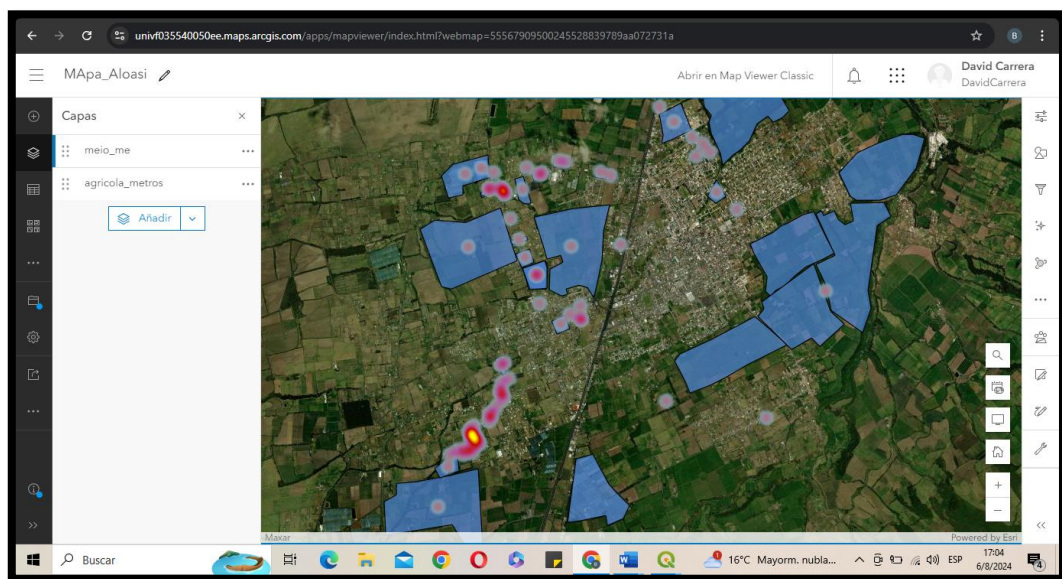
Figura 8. Página de Map Vieer Classic



Elaborado por: Brando Cruz.

De este modo concluido el recorrido de la zonificación, se puede observar en el mapa los metadatos con la información recolectada de infraestructuras agrícolas y zonas productivas de las parroquias de Aloasí y Machachi. Posteriormente en capas verificamos que el atributo que deseamos mostrar funcione correctamente, en estilo de dibujo seleccionamos mapa de calor y automáticamente aparecen los puntos.

Figura 9. Página de Map Vieer Classic vista de puntos.

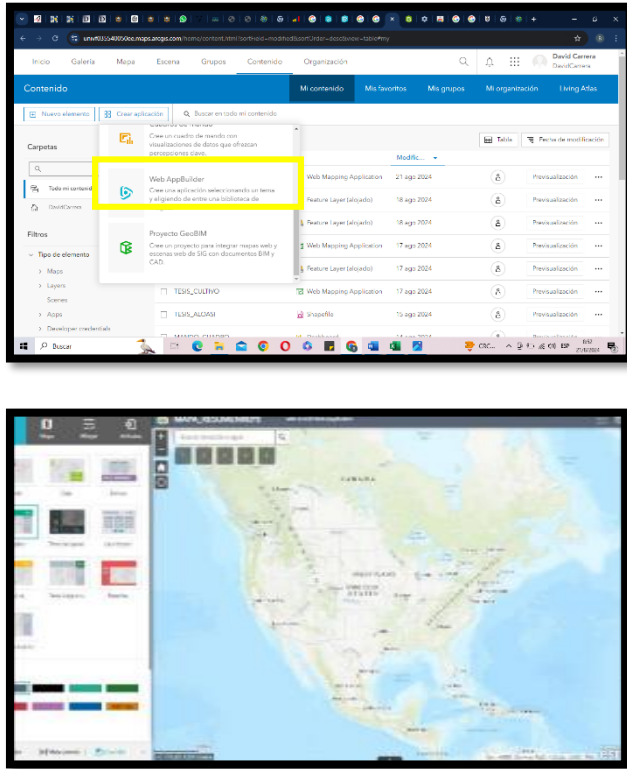


Elaborado por: Brando Cruz.

8.7.5 Creación de mapas con Widgets.

A continuación, con el uso de la herramienta Widgets podemos desarrollar un mapa seleccionando la opción Web AppBuilder donde se abrirá ventana en la cual procedemos a Titularlo (RESUMEN), seleccionamos aceptar y enseguida se despliega el mapa para editarlo.

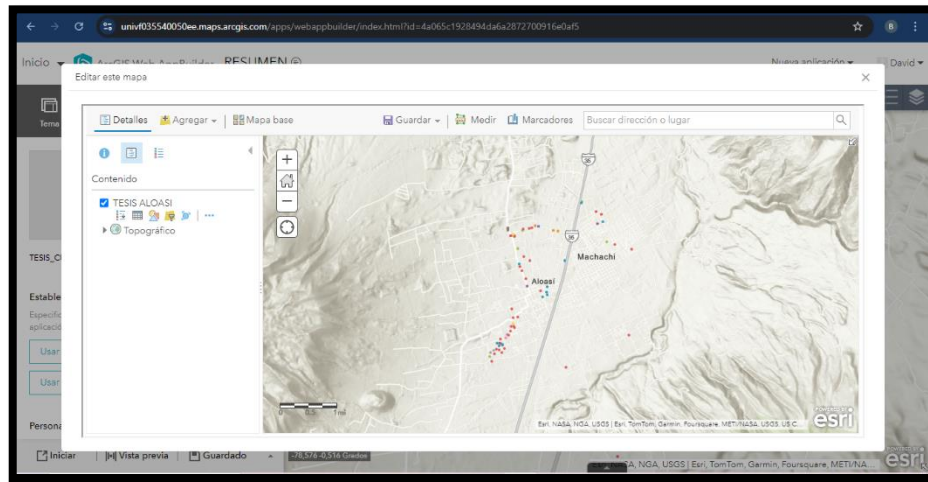
Figura 10. Crear el mapa con Widgets y Titularlo.



Elaborado por: Brando Cruz.

Para editar el mapa lo primero que se debe realizar es exportar los metadatos en el ArcGIS Online de este modo damos clic en la opción Mapa, editar mapa y agregamos una capa desde un archivo y seleccionamos el archivo Zip (TESIS_ALOASI) y procedemos aceptar posteriormente se despliega los puntos en el mapa.

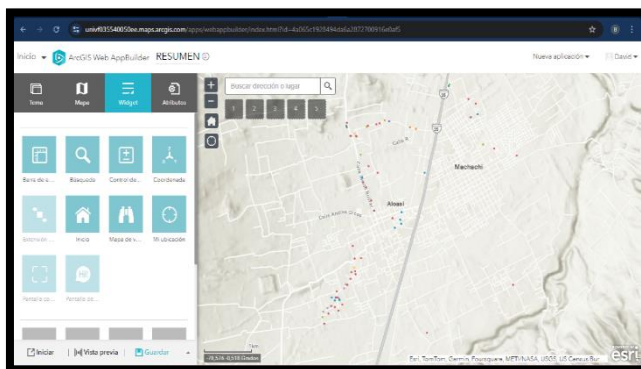
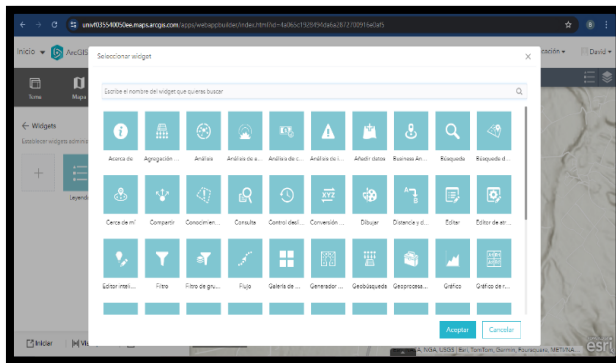
Figura 11 Agregar la base de datos (TESIS_ALOASI).



Elaborado por: Brando Cruz.

Para el empleo de la herramienta Widget buscamos en la parte superior izquierda la opción Widget donde daremos clic y accederemos en la primera opción donde nos permite establecer los widgets que requiramos.

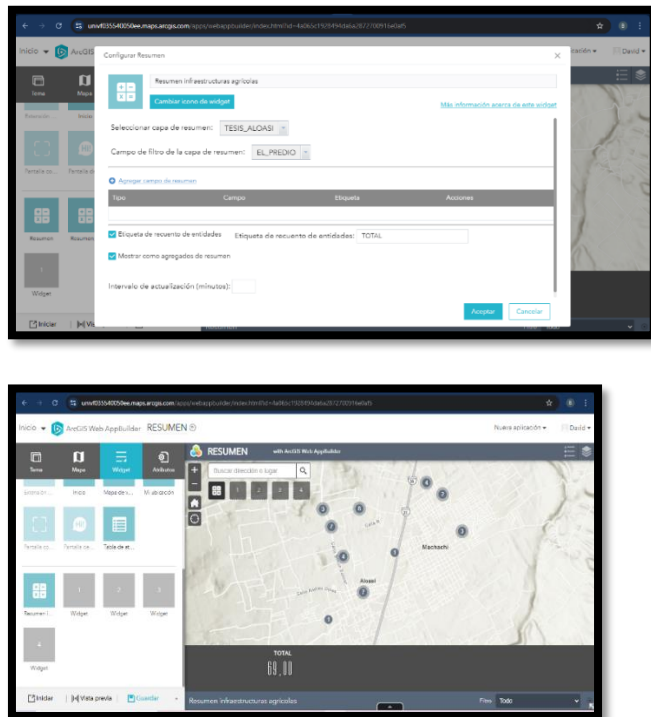
Figura 12. *Uso de la herramienta Widget.*



Elaborado por: Brando Cruz.

El primer Widget a utilizar es el de Resumen procedemos a elegir el Widget y posteriormente aprobamos después se despliega la ventana de configuración en campo de filtro de la capa de resumen seleccionamos el campo de las infraestructuras agrícolas. Esta herramienta Resumen nos permite contabilizar el número de infraestructuras agrícolas que existen dentro de las parroquias de Aloasí y Machachi, Cantón Mejía.

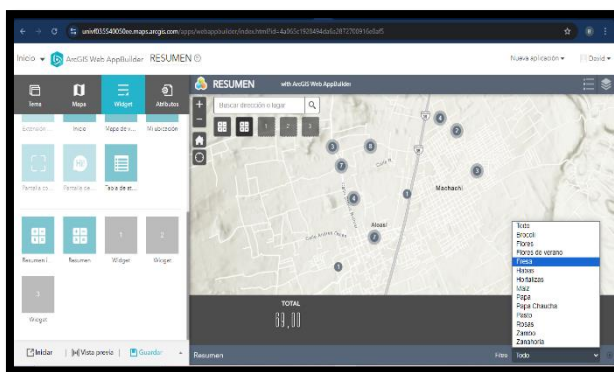
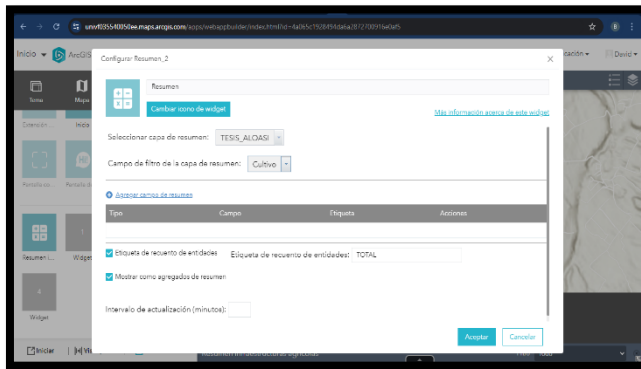
Figura 13. *Primer Widget Resumen infraestructuras agrícolas.*



Elaborado por: Brando Cruz.

El segundo Widget a utilizar es resumen, procedemos a seleccionar y aceptar donde se abrirá la ventana de configuración en la sección de campo de filtro de la capa de resumen seleccionamos el campo de cultivos. De este modo podemos visualizar y contabilizar los tipos de cultivos presentes dentro de las parroquias de Aloasí y Machachi, Cantón Mejía.

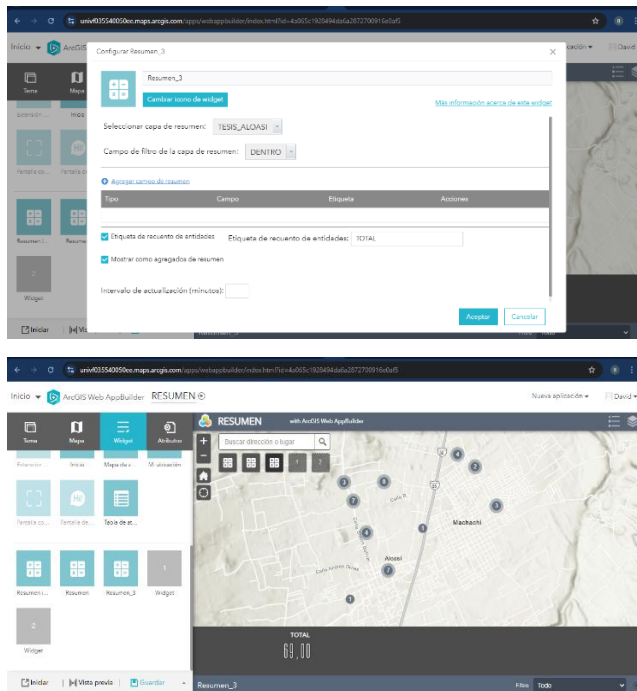
Figura 14. Segundo Widget Resumen Cultivos.



Elaborado por: Brando Cruz.

A continuación, el tercer Widget a utilizar en el diseño del geoportal es la opción de resumen por lo que procedemos a aceptar y se abrirá la ventana de configuración en donde en el Campo de filtro de la capa de resumen colocaremos el campo de si la propiedad cuenta con algún sistema de producción ganadero dentro del territorio de las parroquias antes ya mencionadas.

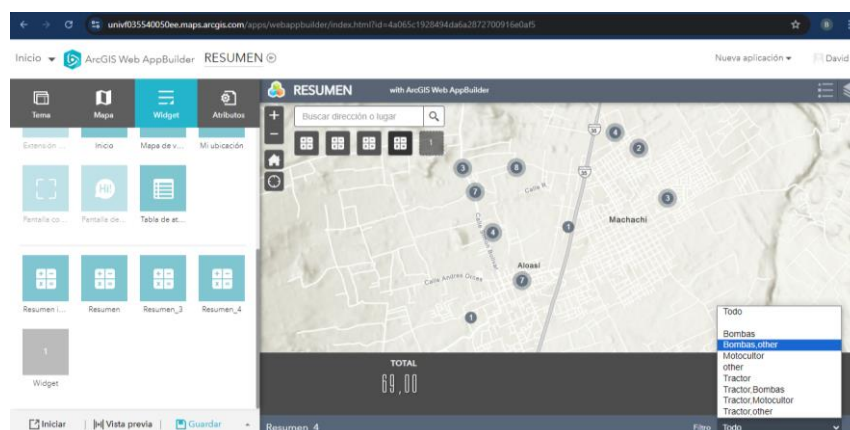
Figura 15. Tercer Widget Resumen producción ganadera.



Elaborado por: Brando Cruz.

De la misma manera el cuarto Widget a utilizar para la descripción del siguiente campo es la opción de resumen, donde aceptamos y en la ventana de configuración en el Campo de filtro de la capa de resumen colocaremos si el predio cuenta con maquinaria agrícola.

Figura 16. Cuarto Widget Resumen Maquinaria Agrícola.

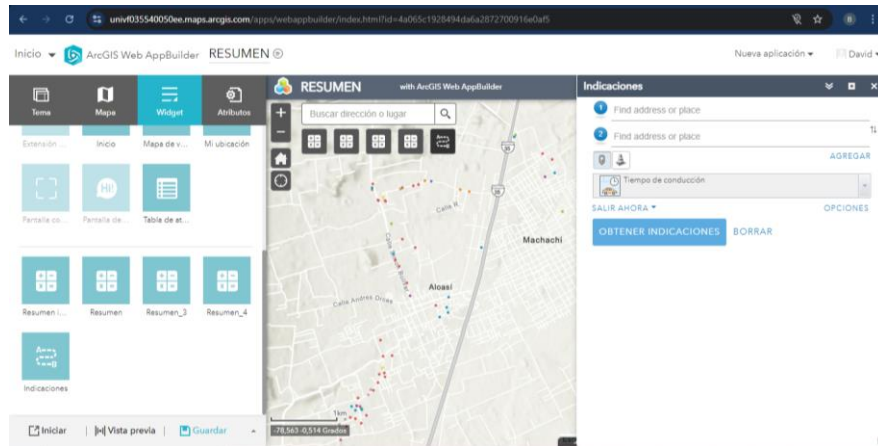


Elaborado por: Brando Cruz.

El quinto Widget a utilizar en el diseño del Geoportal es el widget de Indicaciones damos clic en esta opción para luego desplegarse la ventana de configuración, seleccionamos kilómetros en unidades de longitud y procedemos confirmar. Esta herramienta nos permite iniciar el

recorrido desde ubicación actual que nos encontremos hasta el punto que deseamos dirigirnos a conocer o visitar.

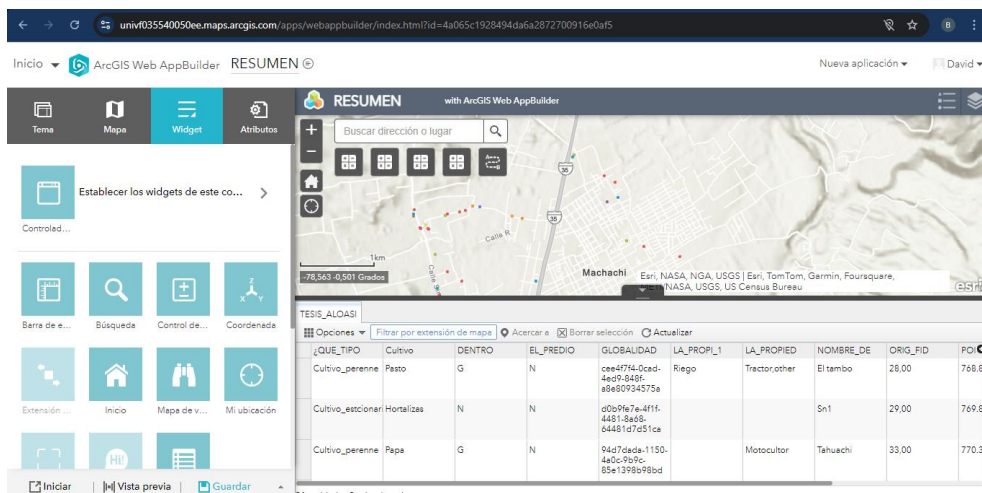
Figura 17. Quinto Widget sobre Indicaciones.



Elaborado por: Brando Cruz.

Finalmente, el sexto widget adicional que se podrá visualizar en el geoportal será la opción de tabla de atributos, esta estará ubicada en la parte inferior de la pantalla con el nombre de (TESIS-ALOASI). Este Widget permite analizar los datos que se ubican en el mapa de manera tabulada y se muestra datos como Coordenadas, Cultivos, Maquinaria agrícola, Infraestructuras agrícolas, etc.

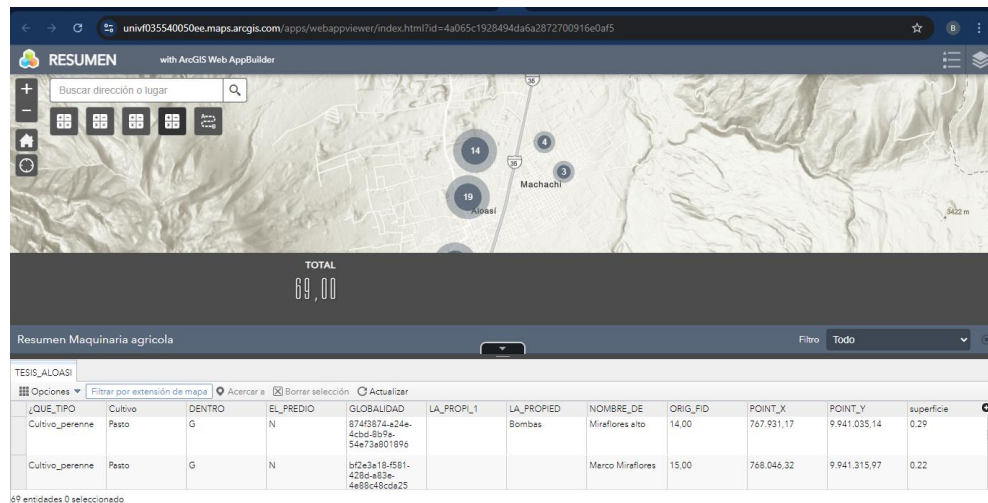
Figura 18. Sexto Widget sobre Tabla de atributos.



Elaborado por: Brando Cruz.

Para finalizar el siguiente paso a seguir es guardar el documento y las configuraciones que se realizaron. Procedemos a verificar que estos elementos se hayan guardado correctamente en nuestro contenido de ArcGis Online comprobando que los Widgets aparezcan en el mapa de manera permanente.

Figura 19. Guardar y verificar los Widgets.



Elaborado por: Brando Cruz.

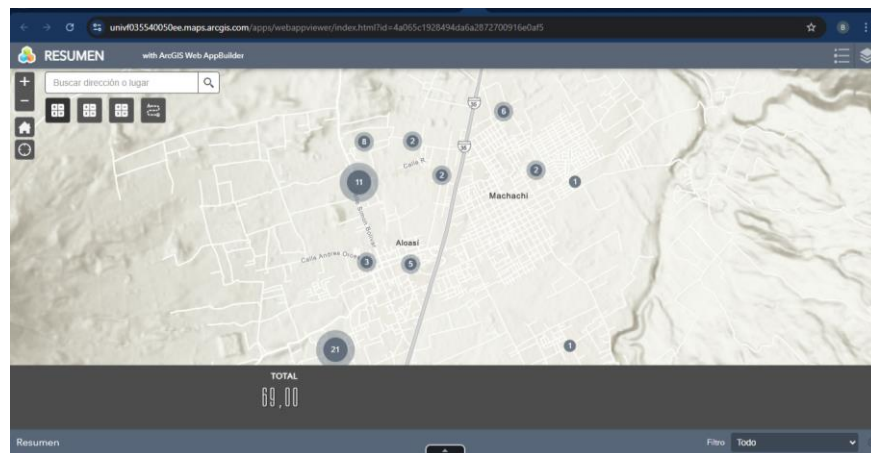
9 ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En esta sección, se procederá al análisis y discusión de los resultados obtenidos a lo largo de la investigación sobre la zonificación de infraestructuras agrícolas y zonas productivas en las parroquias de Aloasí y Machachi. Los hallazgos serán evaluados en relación con las hipótesis planteadas inicialmente. Además, se discutirá cómo estos resultados reflejan las condiciones actuales del cantón Mejía y qué implicaciones tienen para la planificación territorial y el desarrollo agrícola.

ANALISIS PREGUNTA N°1

1.- EL PREDIO CUENTA CON ALGUNA ESTRUCTURA AGRICOLA

Figura 20. Mapa de infraestructuras agrícolas.



Elaborado por: Brando Cruz.

Interpretando la figura.13 sobre infraestructuras agrícolas presentes en las parroquias de Aloasí y Machachi, Cantón Mejía. Se establece que el 86% de los lugares encuestados no posee dentro de sus predios infraestructuras agrícolas, mientras que el 14% restante de las zonas encuestadas sí cuentan con infraestructuras agrícolas. La mayoría de estas estructuras se encuentran ubicadas en la zona de Aloasí.

Tabla 7. *Tabla de infraestructuras agrícolas presentes en Aloasí y Machachi, Cantón Mejía.*

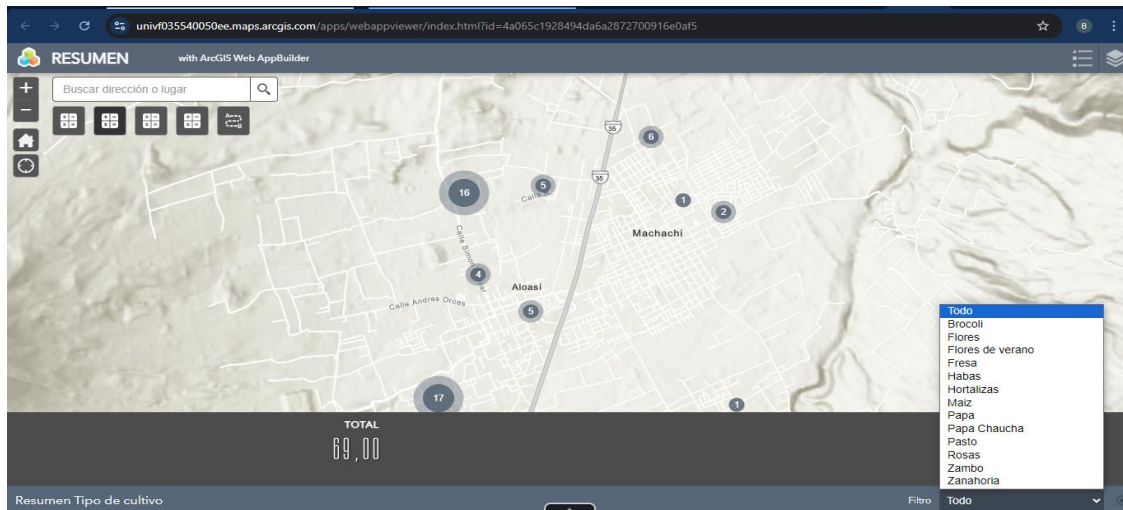
Infraestructuras agrícolas presentes en las parroquias de Aloasí y Machachi, Cantón Mejía.			
Nombre del predio	Área (Ha)	Cultivo	Ubicación (Parroquia)
Quinta Lucia Gonzales	1.05	Cultivo perenne (Rosas)	Aloasí
Miraflores alto, hacienda la piedra	3.4	Cultivo perenne (Rosas)	Aloasí
Lote S/N 5	0.12	Cultivo estacionario (Hortalizas)	Machachi
Agropilon	1.00	Cultivo estacionario (Hortalizas)	Machachi
Vivero María Ortiz	0.89	Cultivo estacionario (Hortalizas)	Aloasí
Hacienda el tajo	2.75	Cultivo perenne (Rosas)	Aloasí
Hacienda Danta Roja de Cusalá Alto y Bajo	2,41	Cultivo perenne (Flores de verano)	Aloasí
Quinta Jaime Toapanta	0.54	Cultivo estacionario (Hortalizas)	Aloasí
Hacienda la Dolorosa	4.0	Cultivo perenne (Rosas)	Aloasí
Lote S/N 11	0,95	Cultivo estacionario (Hortalizas)	Aloasí

Elaborado por: Brando Cruz

ANALISIS PREGUNTA N°2

2.- ¿QUE TIPO DE CULTIVO O COBERTURA POSEE EL PREDIO?

Figura 21. Mapa de cultivos o cobertura vegetal.



Elaborado por: Brando Cruz.

Interpretando la figura.14 sobre los *cultivos* o cobertura vegetal. Presentes en las parroquias de Alosí – Machachi, Cantón Mejía. Podemos establecer que dentro de estas parroquias el cultivo de hortalizas representa un 18%, los pastizales representan un 54%, el cultivo de maíz un 6%, el cultivo de papa un 9%, las rosaledas un 3%, zanahoria un 3%, zambo un 1%, flores de verano un 1%, habas el 1% y el brócoli con un porcentaje de 4%.

Tabla 8. Tabla sobre los cultivos o cobertura vegetal presentes en Alosí - Machachi, Cantón Mejía.

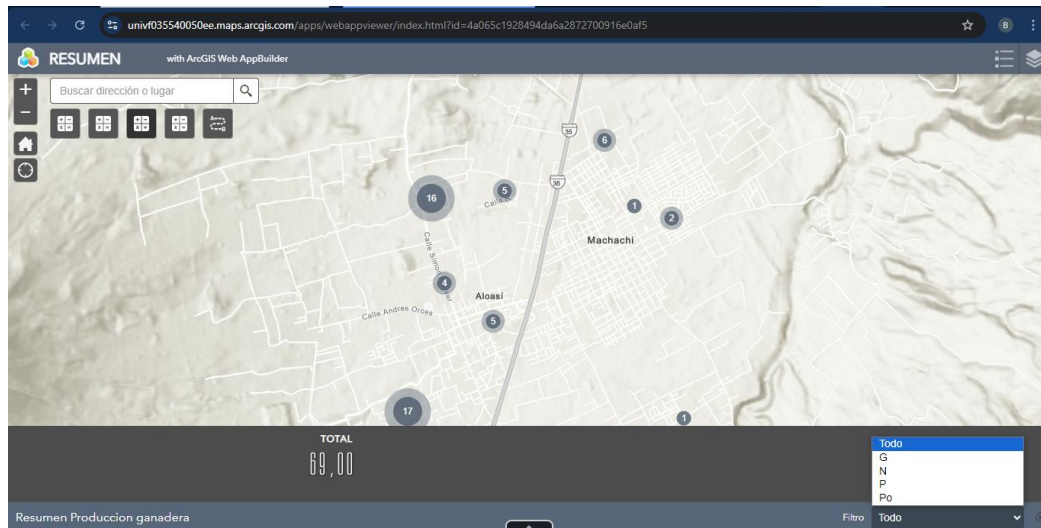
Cultivo o cobertura vegetal	Área de cultivo (Ha)	Porcentaje de cobertura
Hortalizas	9,55	18%
Pastizales	92,59	54%
Maíz	5,56	6%
Papa	14,37	9%
Rosas	4,45	3%
Zambo	0,07	1%
Flores de verano	2,41	1%
Habas	0,05	1%
Zanahoria	1,04	3%
Brócoli	1,31	4%

Elaborado por: Brando Cruz

ANALISIS PREGUNTA N°3

3.- DENTRO DE LA PROPIEDAD EXISTE ALGUNA OTRA ACTIVIDAD AGRICOLA

Figura 22. Mapa sobre producción ganadera.



Elaborado por: Brando Cruz.

Interpretando la figura.14 sobre sobre la producción ganadera dentro del territorio de las parroquias de Aloasí – Machachi, Cantón Mejía. Podemos establecer que dentro de estos sectores un 65% de los predios encuestados no cuentan con ningún tipo de producción ganadera, mientras que un 28% de las zonas cuentan con una producción ganado vacuno, el otro 3% corresponde a la crianza de porcinos, el 1% de este campo corresponde a una actividad de piscicultura y el ultimo 4% de los predios encuestados poseen producción de ganado vacuno y crianza de porcinos.

Tabla 9. Tabla sobre la producción ganadera presentes en Aloasí - Machachi, Cantón Mejía.

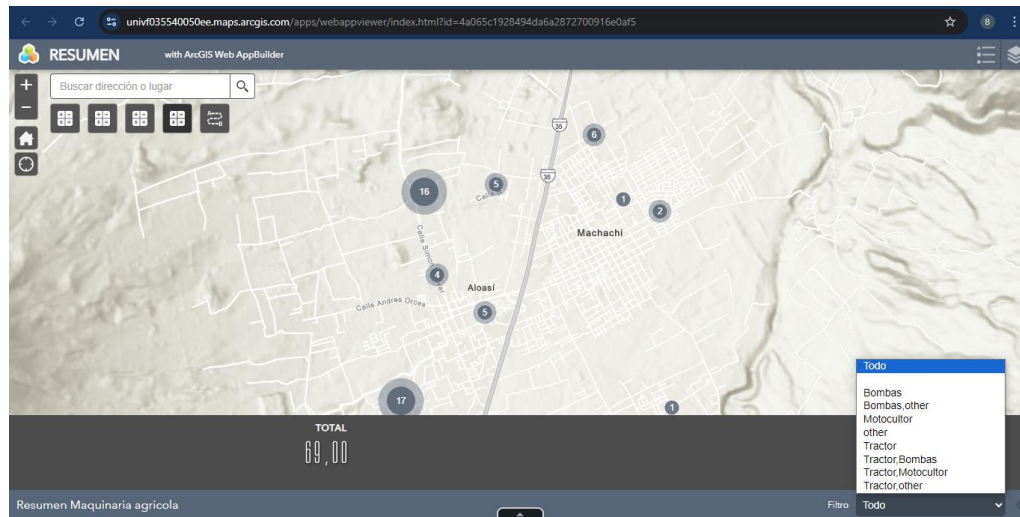
Tipo de producción ganadera	Porcentaje
Ganado vacuno	28%
Crianza de porcinos	3%
Piscicultura	1%
Ganado vacuno y crianza de porcinos	4%
Ninguna	65%

Elaborado por: Brando Cruz

ANALISIS PREGUNTA N°4

4.- LA PROPIEDAD CUENTA CON ALGUN TIPO DE MAQUINARIA AGRICOLA

Figura 23. Mapa sobre maquinaria agrícola



Elaborado por: Brando Cruz

Interpretando la figura.15 sobre la maquinaria agrícola que existente dentro del territorio de las parroquias de Aloasí – Machachi, Cantón Mejía. Podemos establecer que dentro de estos sectores el 19% de los predios encuestados cuenta con bombas estacionarias para regadío, el otro 19% de los predios cuenta con tractor y bombas, el otro 19% de los predios solo cuentan con un tractor, un 9% de los predios cuentan solo con un motocultor, el 1% representa a que uno de los predios contaba con un tractor y un motocultor. Por ultimo el 33% de los predios encuestados no contaba con ningún tipo de maquinaria agrícola.

Tabla 10. Tabla sobre maquinaria agrícola presentes en Aloasí - Machachi, Cantón Mejía.

Tipo de maquinaria	Porcentaje
Bombas estacionarias	19%
Tractor y bombas	19%
Tractor	19%
Motocultor	9%
Tractor y un motocultor	1%
Ninguno	33%

Elaborado por: Brando Cruz

10 Conclusiones

Al analizar las infraestructuras agrícolas en las parroquias de Aloasí y Machachi, Cantón Mejía, se observó que el 86% de los predios encuestados no contaban con ninguna infraestructura agrícola, mientras que solo el 14% restante sí disponían de estas estructuras, concentrándose mayoritariamente en la parroquia de Aloasí. Los cultivos perennes, como *Rosa* spp., fueron los más comunes en estos predios, destacándose en la Hacienda la Dolorosa con 4.0 ha y la Hacienda el Tajo con 2.75 ha. Además, también se identificaron infraestructuras dedicadas a cultivos estacionarios de hortalizas, como en el caso de Agropilon con 1.00 ha y el Vivero María Ortiz con 0.89 ha, lo que indica una especialización en ciertos tipos de cultivo en esta región.

En cuanto a la cobertura vegetal en estas parroquias, los pastizales (*Poaceae* spp.) dominaron el paisaje agrícola, abarcando 92.59 ha, lo que representó el 54% del área total cultivada. Los cultivos de hortalizas, como *Brassica oleracea* (brócoli) y *Daucus carota* (zanahoria), ocupaban 9.55 ha, que equivalía al 18% de la superficie. Otros cultivos como *Zea mays* (maíz), *Solanum tuberosum* (papa), y *Rosa* spp. también estuvieron presentes, pero en menor proporción, indicando una variedad de cultivos con predominancia de pastizales, lo que reflejó una orientación hacia la ganadería en algunas áreas.

En lo referente a la producción ganadera, se determinó que el 65% de los predios no contaban con ningún tipo de actividad ganadera, mientras que el 28% de los encuestados se dedicaban a la cría de ganado vacuno. La cría de porcinos representó solo el 3% de los predios, y la piscicultura apenas el 1%. Un pequeño porcentaje (4%) combinaba la cría de ganado vacuno y porcino, lo que sugirió una baja diversificación en la producción ganadera, con una clara preferencia por el ganado bovino en los predios que sí se dedicaban a esta actividad.

11 Recomendaciones

Revisar Creación del Geoportal: Asegúrese de seguir cuidadosamente los pasos al crear el geoportal. Verifique que las bases de datos se guarden correctamente como archivos Zip y que las infografías en ArcGIS Online y los reportes en ArcMap sean correctos y estén actualizados.

Capacitación en Herramientas Tecnológicas: Ofrezca formación en el uso de geoportales y herramientas tecnológicas, como Widgets, para mejorar la precisión de la información y la calidad de los análisis geoespaciales.

9 REFERENCIAS

Arcgis . (2014). Obtenido de <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/main/map/what-is-arcmap-.htm>

Arcgis enterprise. (2016). Obtenido de <https://enterprise.arcgis.com/es/portal/latest/use/create-maps-and-apps.htm>

Arcgis for Desktop. (s.f). Obtenido de <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000005000000.htm>

Garcia, P. (2021, 11 agosto). *¿Qué es un SIG, GIS o Sistema de Información Geográfica?* Geoinnova. https://geoinnova.org/blog-territorio/que-es-un-sig-gis-o-sistema-de-informacion-geografica/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwNi0BhA1EiwAWZaANIggvQDKu2zhw42oyRKiVD5iuimUB5NTRjKhaJps5ZVKIMFujcXJnxoCj9QQAvD_BwE

Arcgis Online. (02 de Junio de 2016). *Arcgis Online*. Recuperado el 07 de Agosto de 2020, de Arcgis Online: <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026>

Argenpapa. (s.f). Obtenido de <https://www.argenpapa.com.ar/noticia/8234-ecuador-balance-en-papa-2019#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20se%20concentra%20en,enfermedad%20de%201a%20Punta%20Morada.>

Aronoff, S. (1989). *Geographic Information Systems*. Ottawa,Canada: WDL.

Chang, K. (2016). *Introduction to Geographic Information Systems* (8th ed.). McGraw-Hill Education.

Burrough, P. A., McDonnell, R. A., & Lloyd, C. D. (2015). *Principles of Geographical Information Systems* (3rd ed.). Oxford University Press.

Caicedo, C. P. (2001). Obtenido de <http://sede.queretaro.gob.mx/sites/sede.queretaro.gob.mx/files/MAIZ.pdf>

Calameo. (s.f). *Manual de Arcgis*. Obtenido de <https://es.calameo.com/read/004826437bd1b20117401>

Ceachile. (s.f). *Zonificaciones*. Obtenido de <http://ceachile.cl/zonificacion.htm>

Cesaveg. (2001). *Comité Estatal de Sanidad Vegetal Guanajuato*. Obtenido de Comité Estatal de Sanidad Vegetal Guanajuato: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572017000200009#B6

Crawford, G. (2011). *Advances in understanding early agriculture in Japan*. Chicago: 331-345.

Cruz, C. (2010). *Infoagro*. Obtenido de Infoagro: <http://sede.queretaro.gob.mx/sites/sede.queretaro.gob.mx/files/PAPA.pdf>

developers. (2 de Enero de 2014). Obtenido de <https://developers.google.com/kml/documentation/kmzarchives?hl=es-419#referencias-absolutas-y-referencias-relativas>

Diputació Barcelona. (s.f). *Ide Barcelona*. Obtenido de <https://www.diba.cat/es/web/idebarcelona/geoserveis#:~:text=Un%20geoservicio%20es%20un%20servicio,trav%C3%A9s%20de%20cualquier%20aplicaci%C3%B3n%20compatible.>

Earth Observing System. (2020). Obtenido de <https://eos.com/es/blog/agricultura-de-precision/>

El productor. (2 de Abril de 2018). Obtenido de <https://elproductor.com/provincias-con-mayor-superficie-de-labor-agropecuaria/>

Embassyecuador. (s.f). Obtenido de <http://www.embassyecuador.eu/site/index.php/es/ecu-geografia/geo-tierra?showall=&start=6>

https://issuu.com/mabely1983/docs/revista_digital_mejia-machachi

Córdova, P. (2015). *Historia de Machachi: Desarrollo urbano y expansión de los barrios*. Editorial Mejía. Ministerio de Turismo de Ecuador. (s.f.). *Machachi y sus encantos*. Recuperado de <https://www.turismo.gob.ec/machachi-y-sus-encantos/>

GAD Parroquial de Aloasí. (2020). *Historia y desarrollo de Aloasí y sus barrios*. Recuperado de <http://www.gadaloasi.gob.ec/historia> Ministerio de Turismo de Ecuador. (s.f.). *Parroquias rurales del Cantón Mejía*. Recuperado de <https://www.turismo.gob.ec/parroquias-rurales-del-canton-mejia/>

Aragón Pacheco, S. (Mayo de 2013). *catarina*. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/msp/aragon_p_sm/capitulo1.pdf

Bautista, E. M. (2015). *im*. Obtenido de <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt431.pdf>

Calle, G. M. (s.f). *ZONIFICACIÓN AMBIENTAL*. Obtenido de <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/22599/27-3informe-prospectiva-rio-garagoa.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Carazo, V. (MARZO de 1998). Obtenido de <http://otca.org/wp-content/uploads/2021/02/Zonificacion-Ecologica-Economica-Una-Propuesta- Metodologica-para-la-Amazonia.pdf>

Cardona, J. G. (13 de Septiembre de 2019). *Universidad del Quindío Armenia, Colombia*.

Obtenido de Universidad del Quindío Armenia, Colombia:
https://www.researchgate.net/publication/336681206_QUE_ES_UN_GEOPORTAL_Y_COMO_SE_CREA

Ceachile. (s.f). *Zonificaciones*. Obtenido de <https://www.ceachile.cl/zonificacion.htm>

cotopaxi, p. d. (03 de Julio de 2015). *cotopaxi*. Obtenido de <https://www.cotopaxi.gob.ec/index.php/2015-09-20-00-13-36/2015-09-20-00-15-41/latacunga>

Developers. (2 de Enero de 2014). *developers*. Obtenido de <https://developers.google.com/kml/documentation/kmzarchives?hl=es-419#referencias-absolutas-y-referencias-relativas>

Earth Observing System. (2020). Obtenido de <https://eos.com/es/blog/agricultura-de-precision/>

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2021). *Censo de Población y Vivienda 2020: Resultados Definitivos*. Quito, Ecuador: INEC.

Esri. (s.f.). *ArcGis Resources*. Obtenido de ArcGis Resources: <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000002000000.htm>

Esri. (s.f.). *ArcGis Resources*. Obtenido de ArcGis Resources: <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000002000000.htm>

FAO. (s.f.). *Zonificación agro-ecológica*. Obtenido de <https://www.bivica.org/files/zonificacion-agro-ecologica.pdf>

Flores, C. (2023). *Elaboración de un geoportal para productos agrícolas*. Latacunga.

García, P. (11 de Agosto de 2021). *geoinnova*. Obtenido de <https://geoinnova.org/blog-territorio/que-es-un-sig-gis-o-sistema-de-informacion-geografica/>

Geoenseñanza. (Junio de 2006). *Universidad de los Andes*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/360/36012424010.pdf>

Geoinformática, C. N. (Julio de 2017). *CONSEJO NACIONAL DE GEOINFORMÁTICA*. Obtenido de https://iedg.sni.gob.ec/geoportal-iedg/documentos/Estandarizacion_Geoportales.pdf

IECA. (13 de Febrero de 2017). *juntadeandalucia*. Obtenido de <https://ws089.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/blog/2017/02/que-es-un-servicio-wms/>

Imasgal. (11 de junio de 2017). Recuperado el 07 de agosto de 2020, de <https://imasgal.com/aplicaciones-sistemas-informacion-geografica/>

Lippe, G. A. (Diciembre de 2018). *unimilitar*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20482/LlanosLippeGiselleAlejandra2018%20%282%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=El%20WMS%20o%20Warehouse%20Management,de%20un%20Centro%20de%20Distribuci%C3>