



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

**Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia
de Tecnología**

Maestría en Defensa y Seguridad mención Estrategia Militar

**“Estudio de factibilidad para la Creación de una Unidad de Apoyo
Geográfico dentro de la Estructura del Instituto Geográfico Militar,
Acorde a Nuevas Tecnologías en Apoyo a la Planificación y Conducción
de las Operaciones Militares”**

**ALVAREZ SILVA MARCO GEOVANNY
EM VERGARA CHÁVEZ OSCAR GEOVANNY**



Sumario

- 1 Antecedentes
- 2 Marco teórico
- 3 Formulación del problema y objetivos
- 4 Variables e Hipótesis
- 5 Metodología de la propuesta
- 6 Resultados de la investigación
- 7 Propuesta
- 8 Conclusiones y recomendaciones



1

Antecedentes



**Servicio de
Ingenieros
Militares
27 de junio de
1902**



**Servicio Geográfico
Militar
11 de abril de 1928**



**Cuerpo de
Ingenieros del
Ejército
04 de octubre
de 1968**





2

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS



INSTITUTOS GEOGRÁFICOS CON ESTRUCTURA MILITAR



C3I2



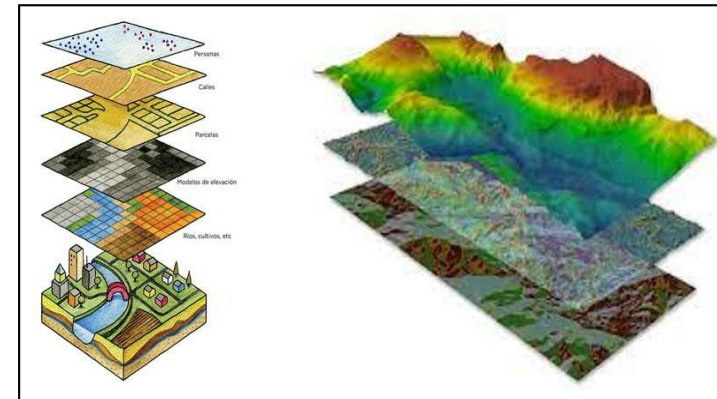
CENTROS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
2010 - 2015

FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL



IGM en su Estatuto 2020 considera la conformación de la Gestión de Aplicación Geomática – Geográfica

La información geográfica y sus diferentes aplicaciones se han desarrollado de forma vertiginosa en los últimos años, y al igual que muchos otros adelantos tecnológicos estos han sido generados por o adaptados al campo militar





FUNDAMENTACIÓN LEGAL

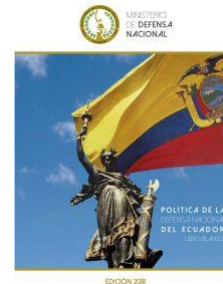


- Art. 424 establece a la Constitución como norma suprema.
- Art. 158 misión de Fuerzas Armadas de “Defender la Soberanía y la Integridad Territorial”.
- Art. 162 le faculta apoyar con su contingente al desarrollo nacional.
- Art. 389 establece la participación en la gestión de riesgos en protección de las personas.
- Art. 423 en cuanto a la integración latinoamericana que establece el “impulsar una política común de defensa que consolide una alianza estratégica para fortalecer la soberanía de los países y de la región”

LSPE Art. 11
FF.AA órgano
ejecutor de la
defensa



Operaciones
militares como
garantía de la
paz, estabilidad
y la prosperidad



Visión
institucional el
“ser para el
2033 un Ejército
multi-misión





FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Ingeniería como unidades de apoyo de combate que “está equipada con medios técnicos para apoyar la maniobra de las unidades



Acompaña a las tropas en todas las acciones, desarrollando principalmente operaciones de movilidad, contramovilidad, supervivencia, ingeniería en general e **ingeniería geográfica**



El Instituto Geográfico Militar (IGM) tendrá a su cargo y responsabilidad la planificación, organización, dirección, coordinación, ejecución, aprobación y control de las actividades encaminadas a la elaboración de la Cartografía Nacional y del Archivo de Datos Geográficos y Cartográficos del País.



Capítulo IV, dentro de la misión del direccionamiento estratégico de los procesos gobernantes institucionales establece al IGM como responsable de la planificación, ejecución, seguimiento y control de las operaciones militares de Ingeniería Geográfica, requeridas por el escalón superior, en apoyo a las Fuerzas Armadas.

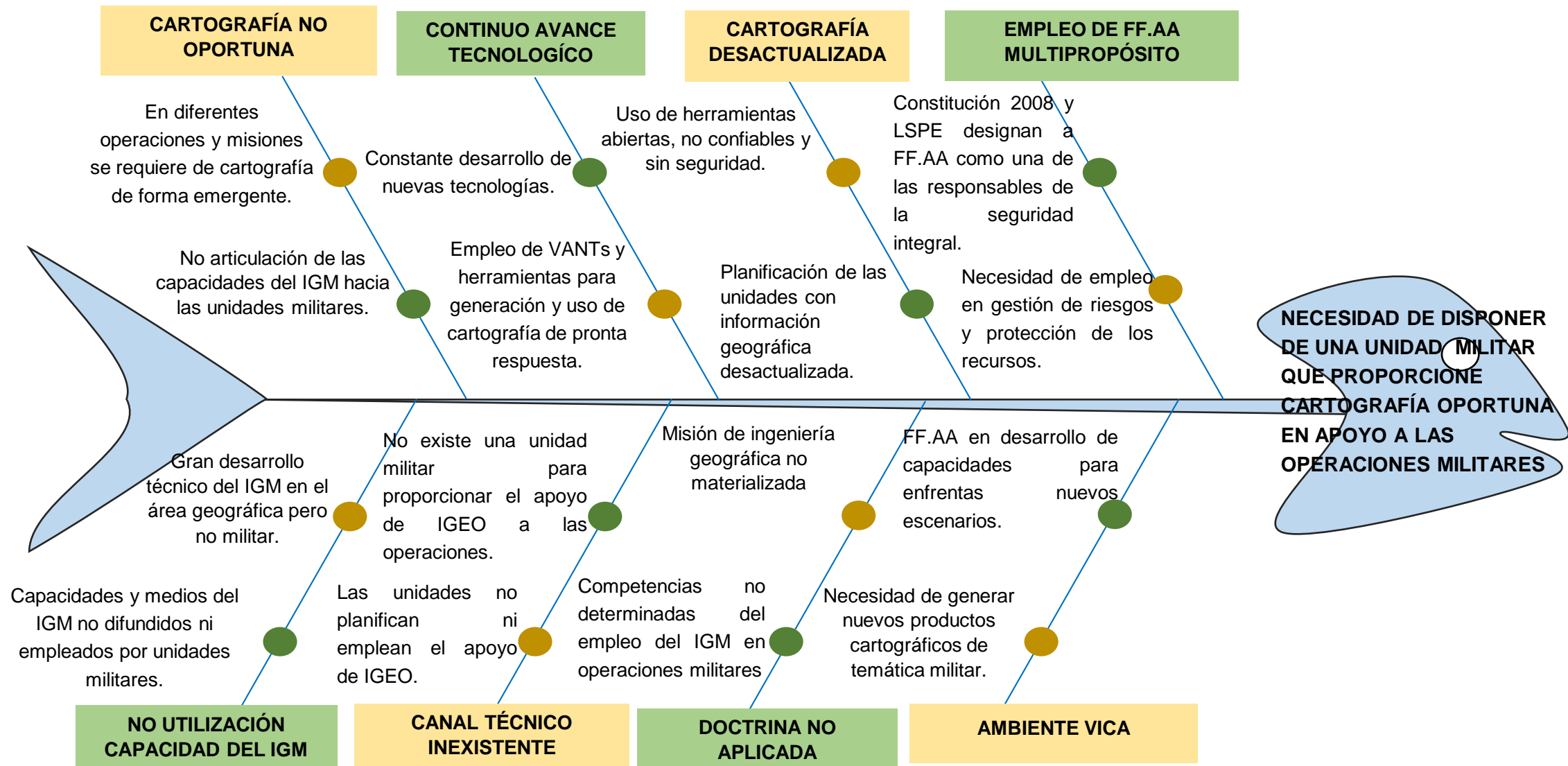


3

Formulación del problema y Objetivos



FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

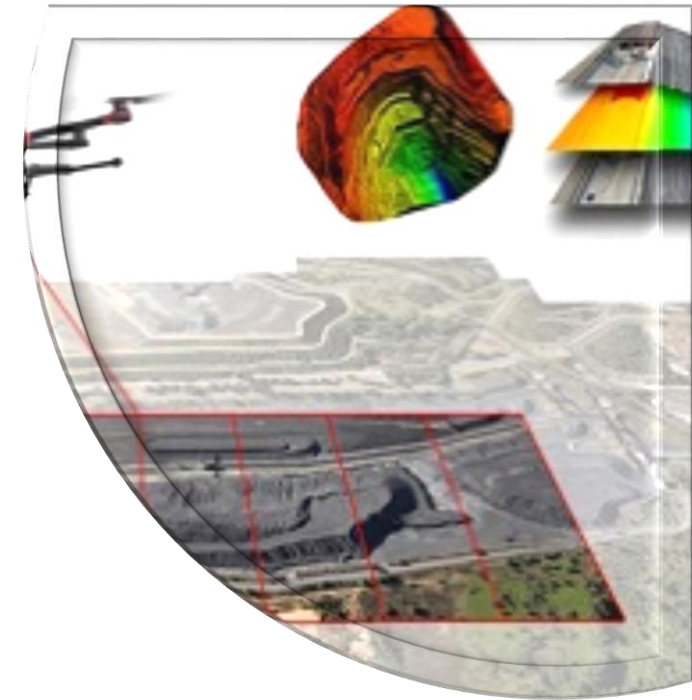
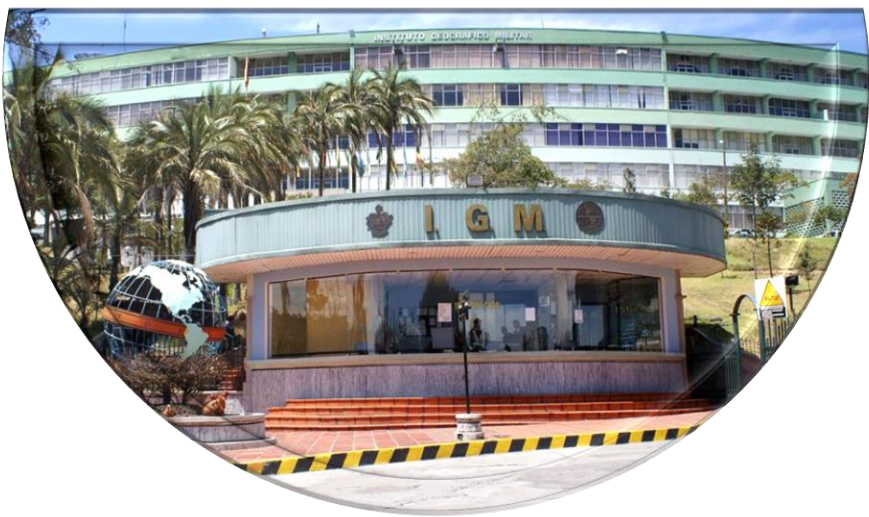


PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



¿Dispone el Instituto Geográfico Militar de una unidad dentro de su estructura orgánica con la misión de administrar, gestionar, utilizar cartografía existente y generar cartografía de pronta respuesta, para atender los requerimientos de información geográfica para las operaciones que ejecutan las unidades militares?





OBJETIVO GENERAL





OBJETIVOS ESPECÍFICOS

DETERMINAR





4

Variables



- **Variable dependiente:** Conformación de unidades de apoyo geográfico (UAGs); alrededor de la cual se determinará su real necesidad y las capacidades requeridas.




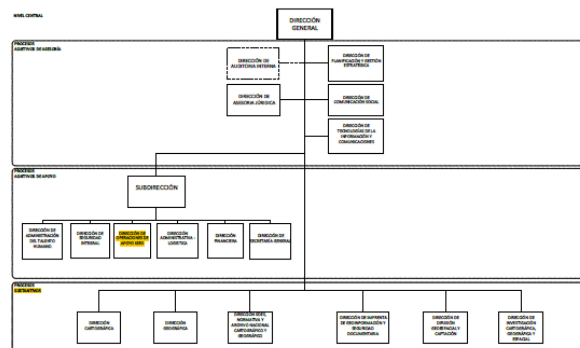
	DIRECTIVA PARA EJECUTAR LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTATUTO DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL POR PROCESOS 2020 DEL I.G.M.	Código: Versión: 1.01 Página: 5 de 24
---	---	---------------------------------------

Gráfico 1: Estructura aprobada del IGM 2020



- **Variable independiente:** Estructura del IGM; que determina las capacidades de obtención y difusión de información geográfica y la capacidad institucional de implementar las UAGs.



5

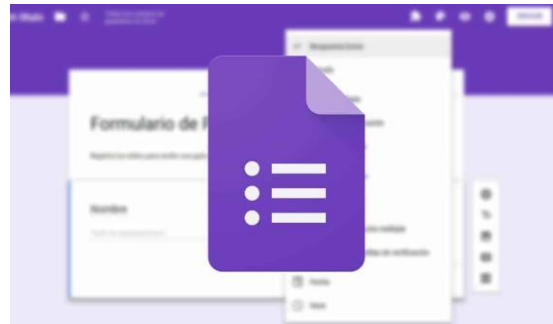
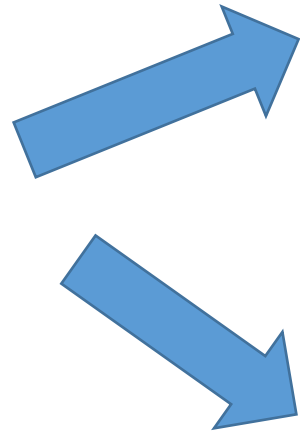
Metodología de la propuesta



MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

MIXTA

CUANTITATIVA



CUALITATIVA



TIPO DE INVESTIGACIÓN

PROYECTO FACTIBLE

Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable, en nuestro caso las Unidades de Apoyo Geográfico, para solucionar un requerimiento institucional (Ejército Ecuatoriano) a través de métodos, tecnologías y procesos.



DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN



BIBLIOGRÁFICA

DE CAMPO
NO EXPERIMENTAL
LONGITUDINAL
CORRELACIONAL





POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN

ORD	GRADO	NUMÉRICO
01	General	28
02	Coronel	163
03	Teniente Coronel	324
04	Mayor	545
05	Capitán	649
	TOTAL	1709

Fórmula para poblaciones finitas de Cochran

$$n = \frac{Z^2 p q N}{e^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

MUESTRA

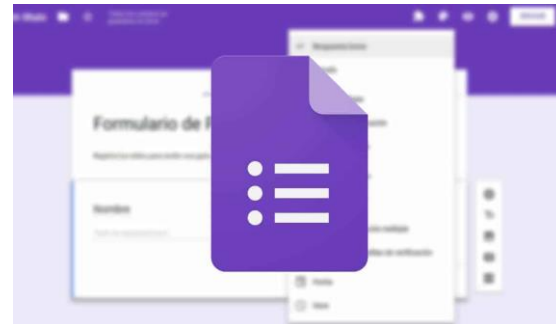
ORD	GRADO	NUMÉRICO	ENCUESTADOS
01	General	3	3
02	Coronel	22	23
03	Teniente Coronel	44	49
04	Mayor	75	77
05	Capitán	87	89
	TOTAL	231	241

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



INSTRUMENTOS

ENCUESTA



ENTREVISTA

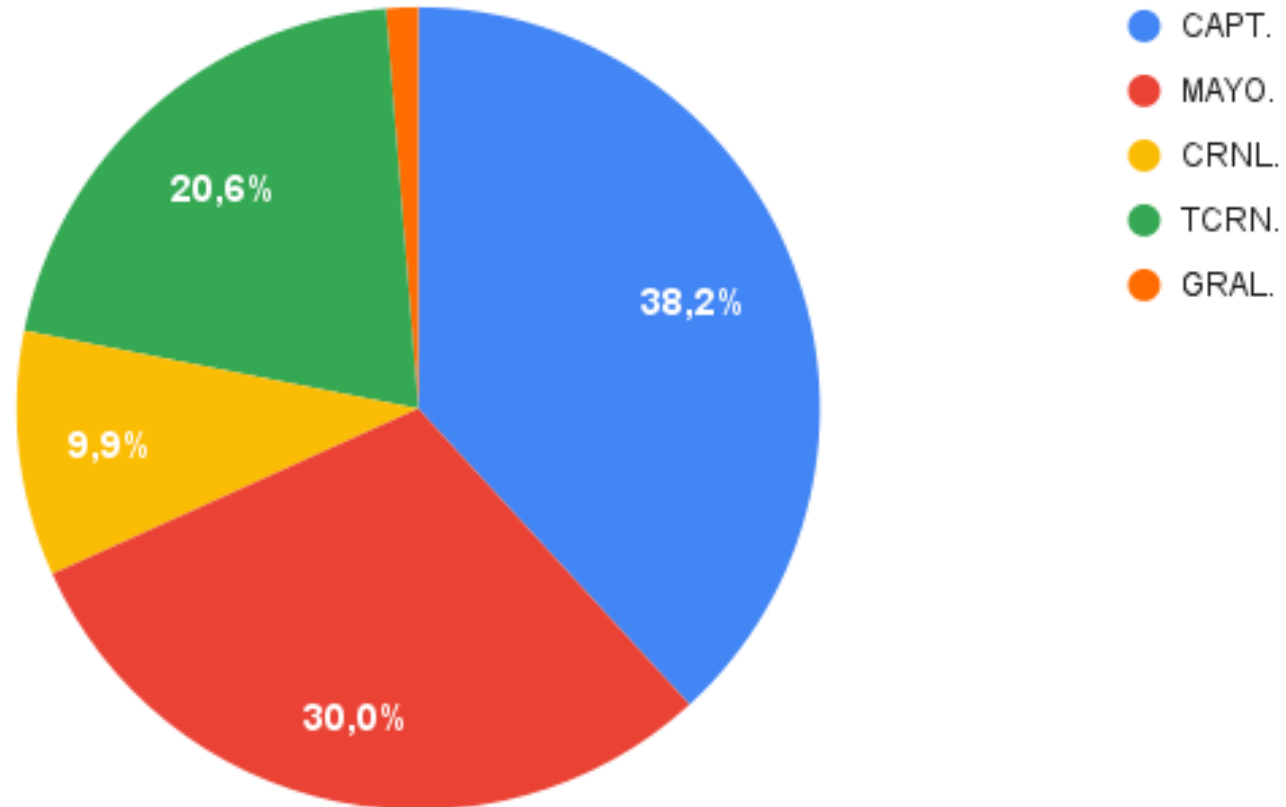


6

Resultados de la investigación



GRADO

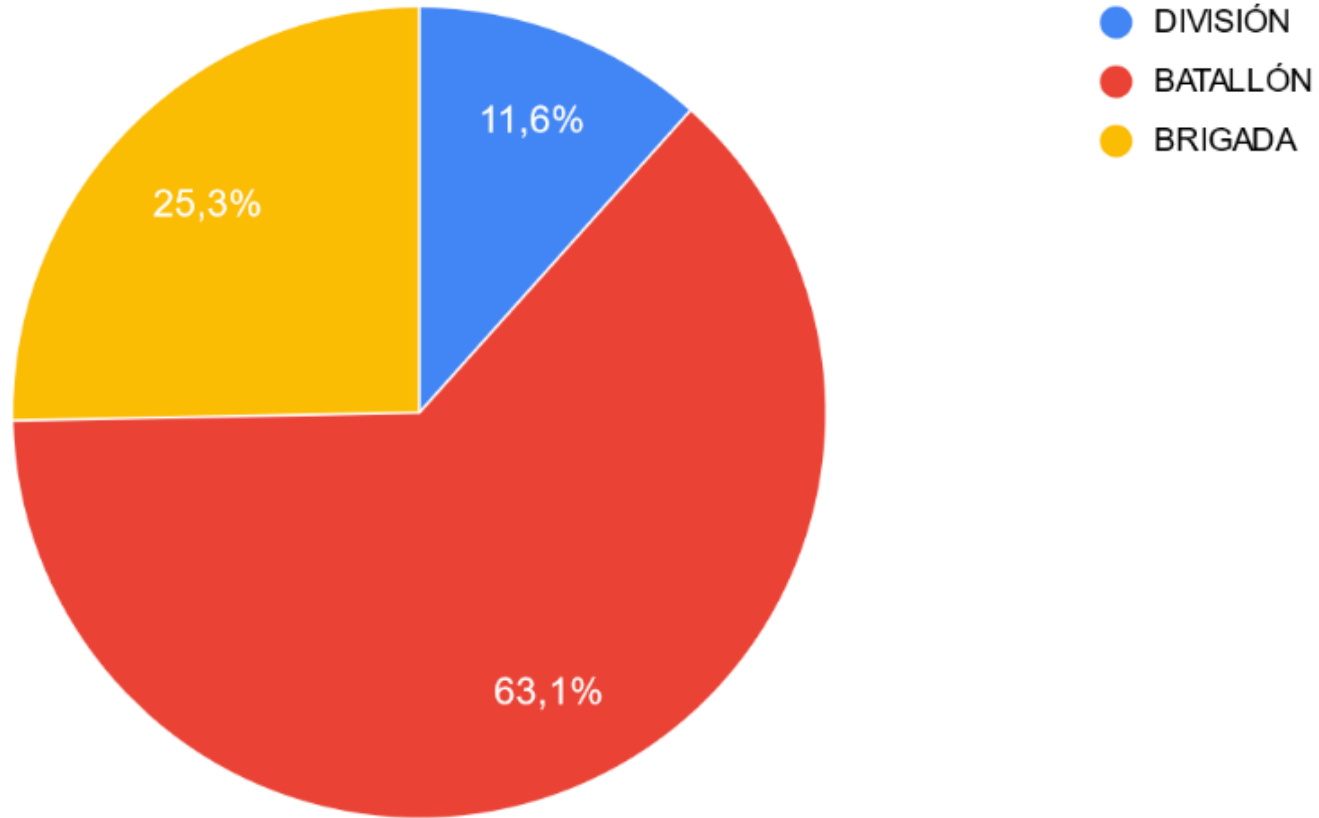


MAYOR UTILIZACIÓN
DE LA GEO
INFORMACIÓN

- CAPT.
- MAYO.
- TCRN.



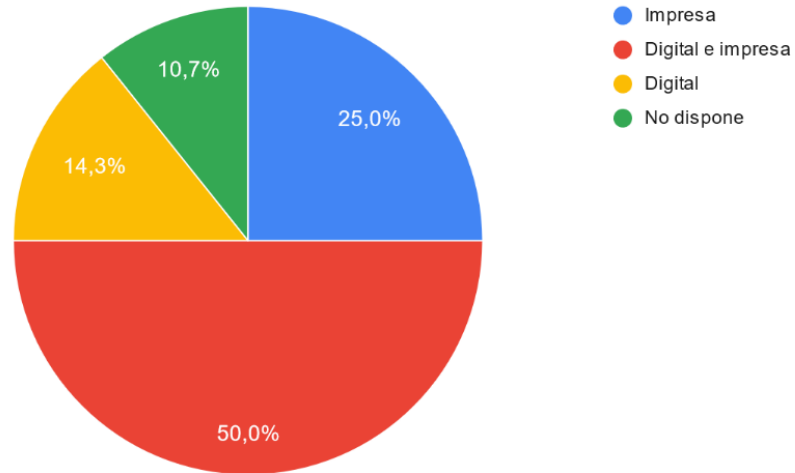
TIPO DE UNIDAD



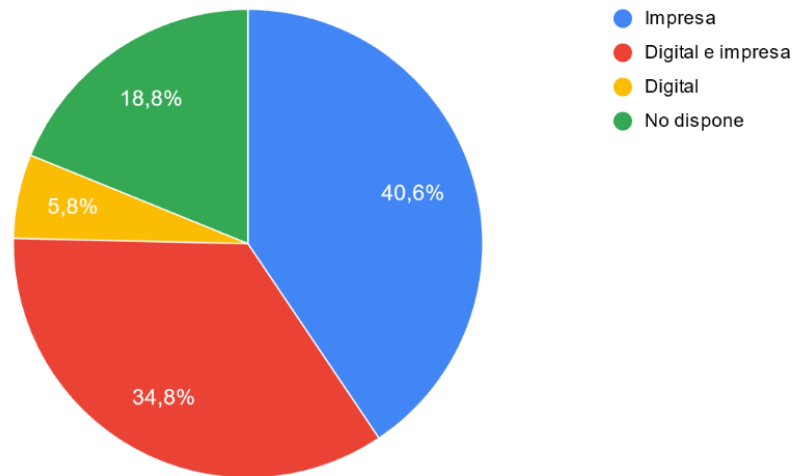
NECESIDAD DE
INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA A
NIVEL
BATALLÓN



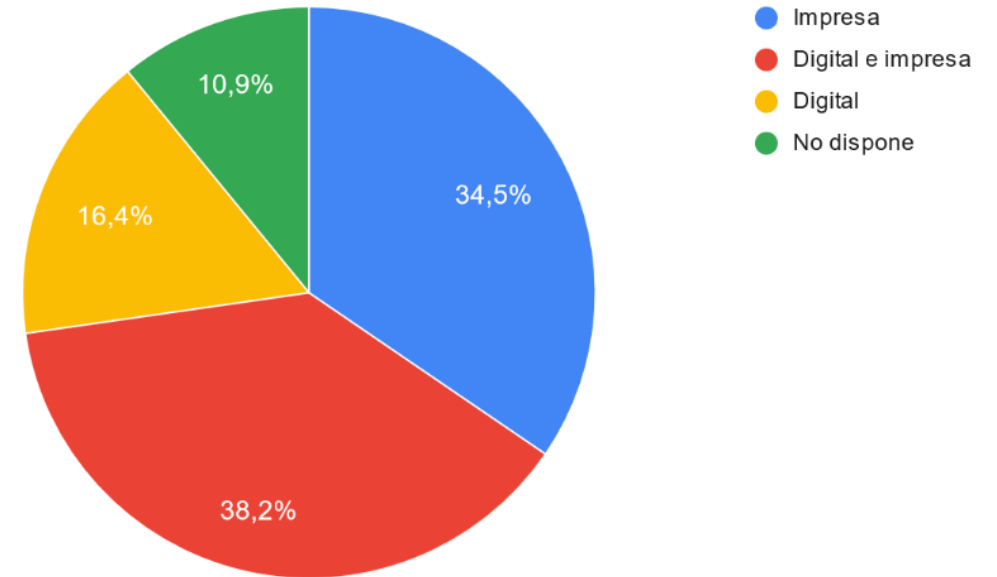
TIPO DE CARTOGRAFÍA DIVISIÓN



TIPO DE CARTOGRAFÍA BATALLÓN



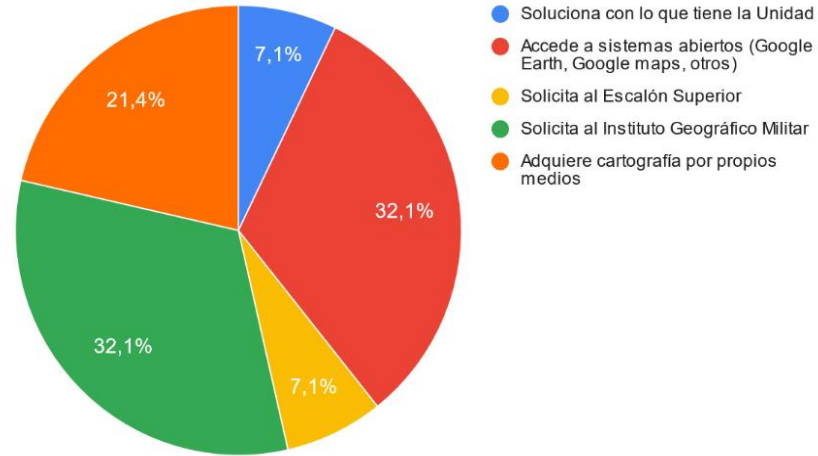
TIPO DE CARTOGRAFIA BRIGADA



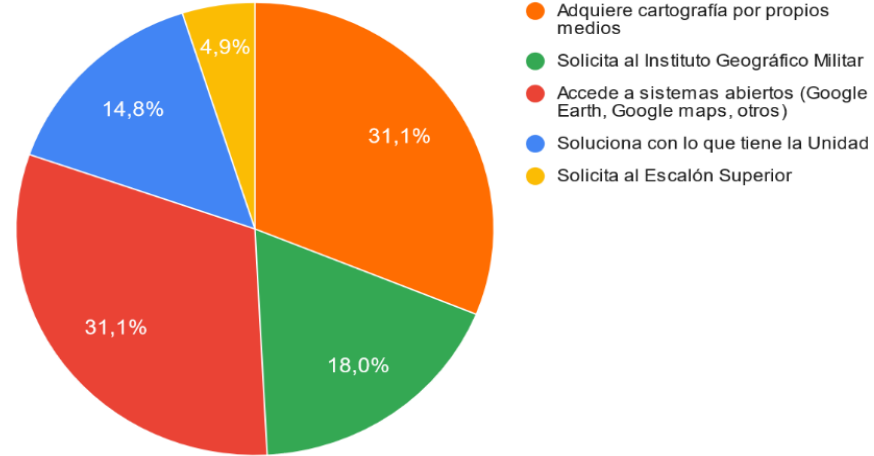
**MAYOR
DISPONIBILIDAD
DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA:
IMPRESA Y DIGITAL**



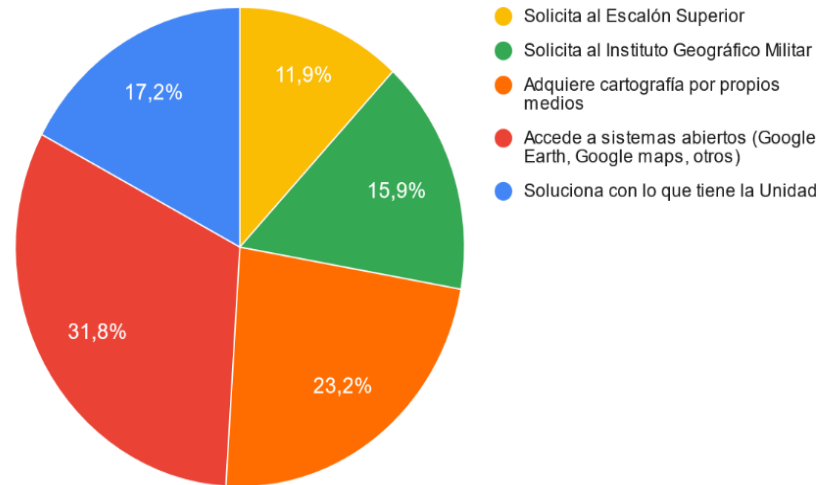
OBTENCIÓN DE CARTORAFÍA PARA LAS OPERACIONES DIVISIÓN



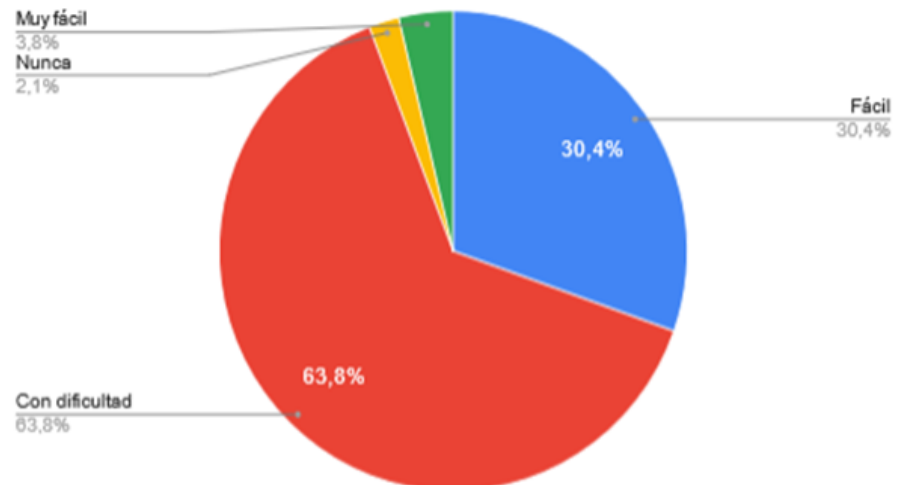
OBTENCIÓN DE CARTOGRAFÍA PARA LAS OPERACIONES BRIGADA



OBTENCIÓN DE CARTOGRAFÍA PARA LAS OPERACIONES BATALLÓN



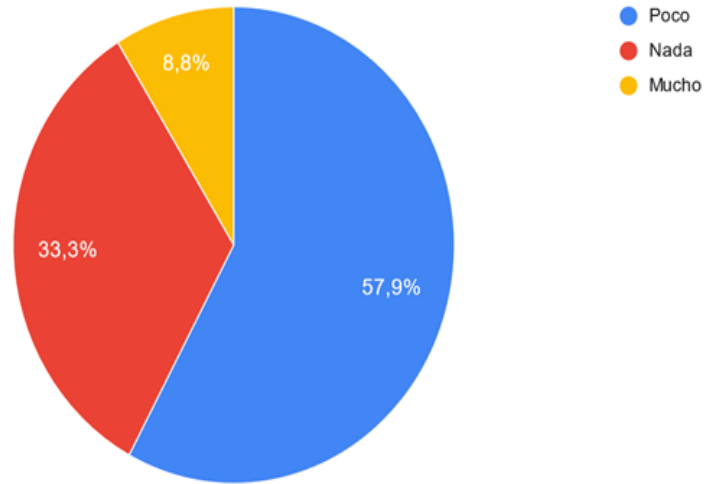
FORMA DE OBTENER CARTOGRAFÍA



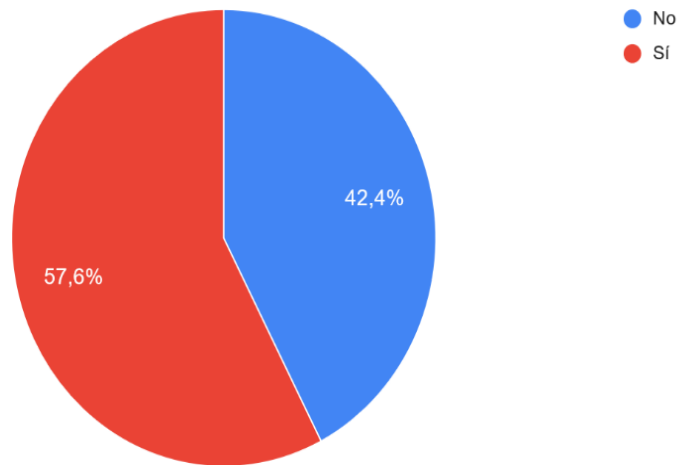
EXISTE DIFICULTAD PARA ADQUIRIR INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



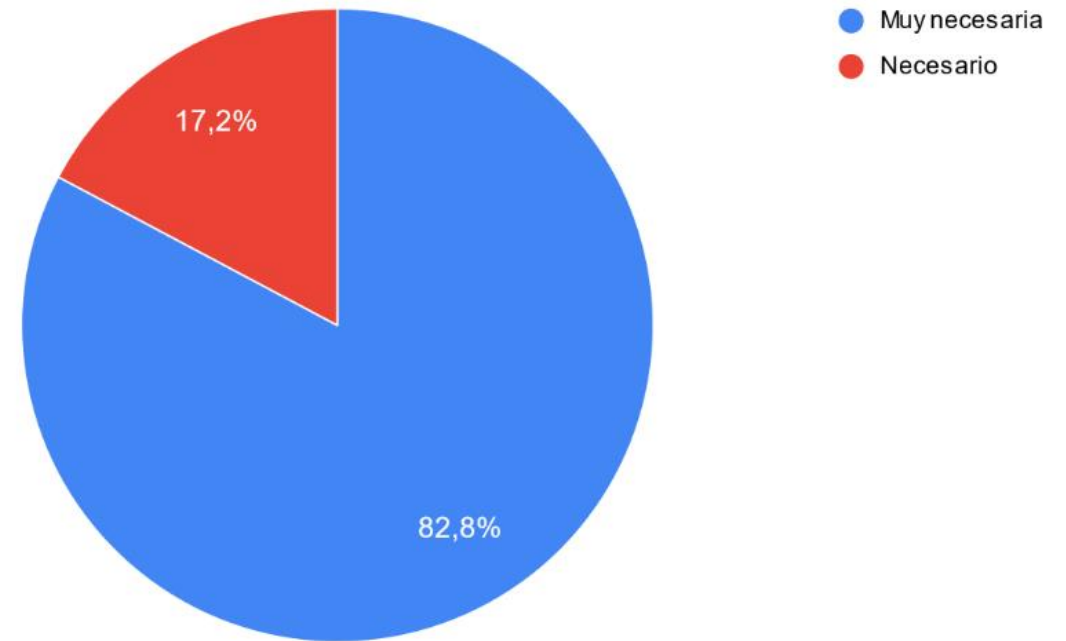
CONOCIMIENTO DEL PERSONAL SOBRE S.I.G



CONOCIMIENTO SOBRE EXISTENCIA DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA OBTENCIÓN DE CARTOGRAFÍA



NECESIDAD DE DISPONER DE UNA SECCIÓN DE APOYO GEOGRÁFICO



ES NECESARIO QUE UN ENTE TÉCNICO PROPORCIONE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

ENTREVISTAS EXPERTOS MILITARES



- Grab. Danilo Gatchet – Comandante del COT
- Grab. Fernando Adatty – Comandante del CEE
- Crnl. de EMC Pablo Acosta – Director del IGM



- El requerimiento de información geográfica para las operaciones militares es un insumo fundamental para el empleo de las unidades
- El proceso de transformación de la Fuerza Terrestre proyectado para el 2033 estaría fortalecido por la integración de nuevas tecnologías que aporten al desempeño de las operaciones militares.



ENTREVISTAS EXPERTOS TÉCNICOS



- Ingeniero Nelson Acurio – Analista de Planificación del IGM
- Ingeniera Catalina Erazo – Jefe de la Sección de Cartografía Temática del IGM

- El IGM es una entidad adscrita al Ministerio de Defensa Nacional, por lo que se convierte en una institución proveedora de productos cartográficos para las operaciones militares.
- Las Unidades militares solicitan permanentemente al IGM cartografía impresa y digital en varias escalas.
- La información geográfica disponible cumple con un proceso muy lento de actualización debido a su complejidad y sus estándares técnicos.
- El desconocimiento en la utilización del GEOPORTAL como plataforma digital de visualización y descarga de la información cartográfica de libre acceso es notorio.



DISCUSIÓN DE RESULTADOS

47%

Desconoce sobre avances tecnológicos para la obtención de información geográfica disponible en medios de difusión del IGM como el GeoPortal.

El personal de oficiales presenta un mayor requerimiento de cartografía digital.



El personal militar y civil en atención de emergencias necesita información actualizada, desplazando la precisión.



7

Propuesta

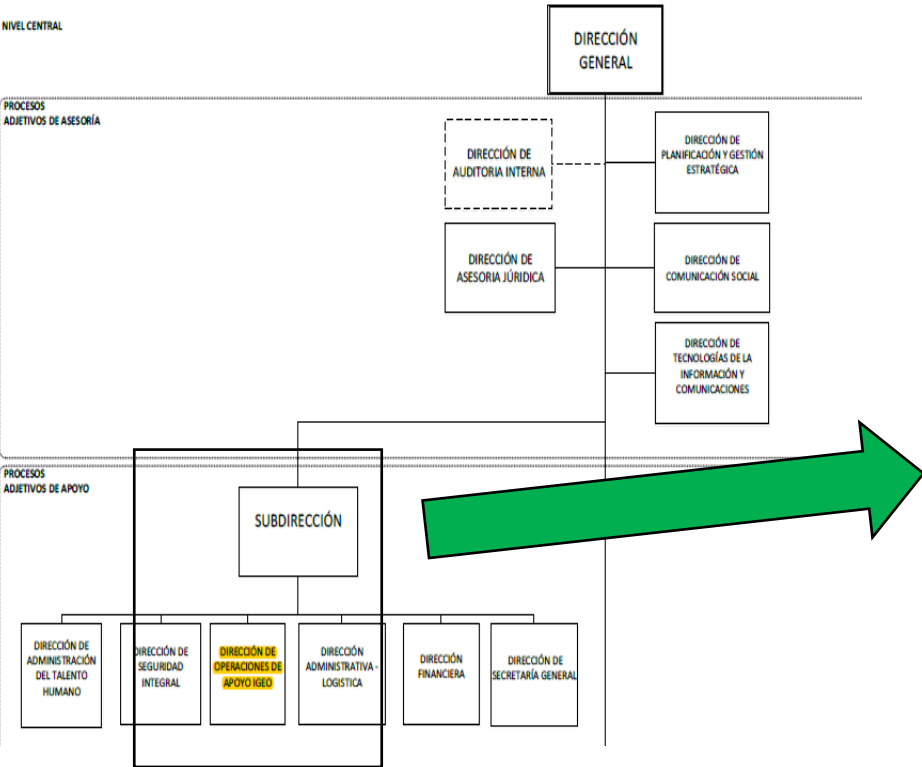


CREACIÓN DE LA UAG

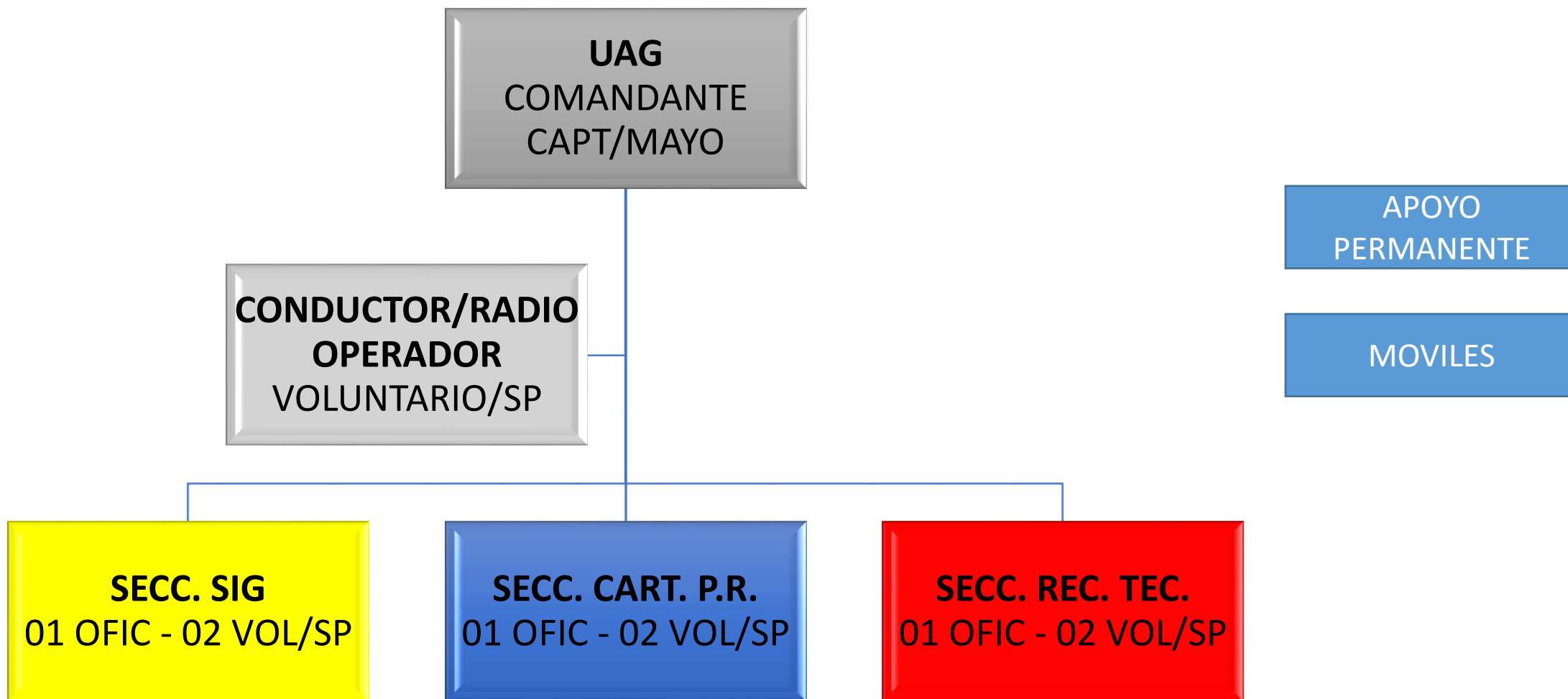


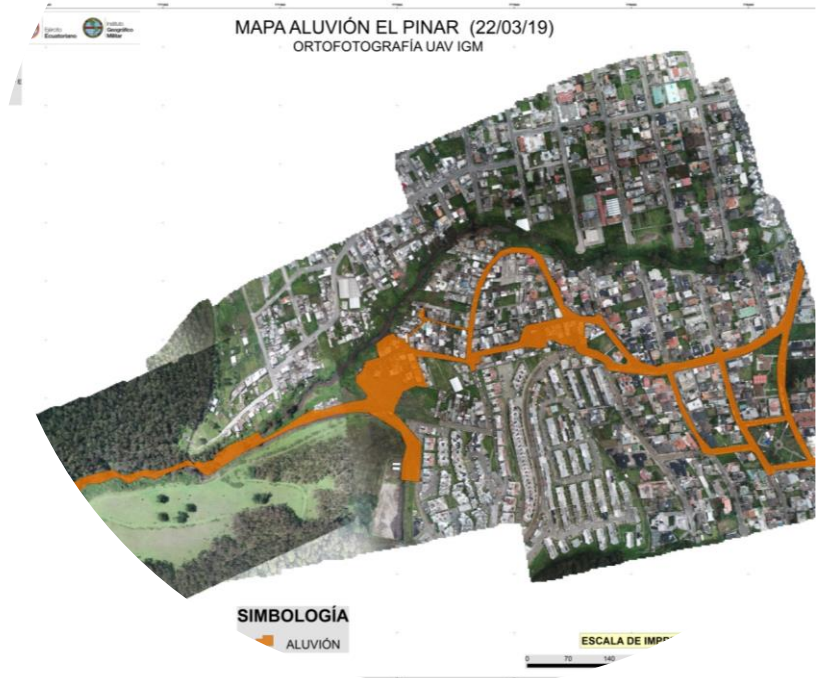
ORGÁNICO DEL IGM

Gráfico 1: Estructura aprobada del IGM 2020

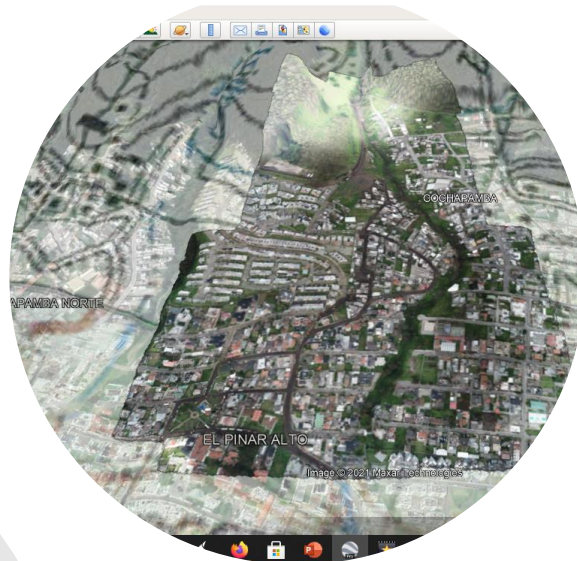


ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LAS UAG





CAPACIDADES Y RESPONSABILIDADES



CAPACIDADES Y RESPONSABILIDADES



COMANDANTE



COORDINACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE NECESIDADES



PLANIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES



CONDUCCIÓN Y SUPERVISIÓN DE LAS OPERACIONES

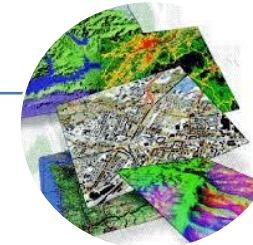


GESTION DE RECURSOS

CAPACIDADES Y RESPONSABILIDADES



SECCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



VALIDACIÓN DE DATOS



CREAR MAPAS Y GRÁFICOS UTILIZANDO SIG



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES

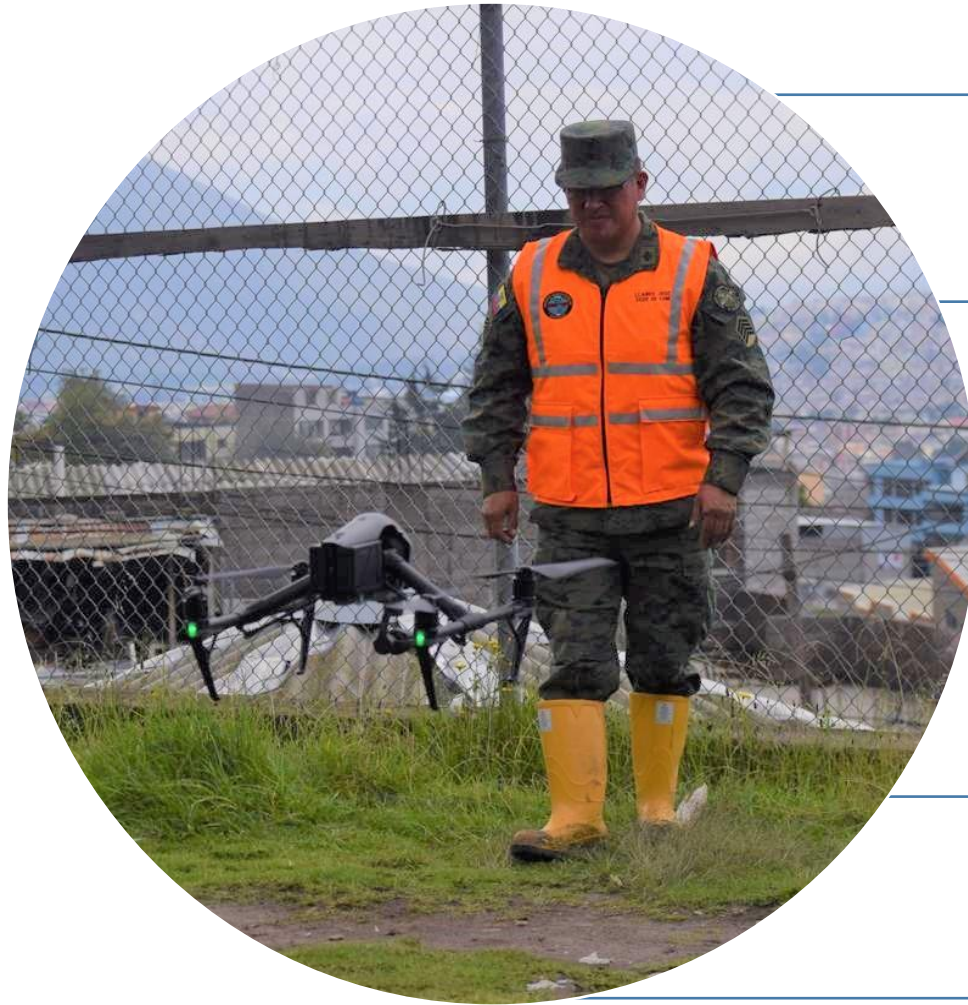


CONSTRUIR Y ADMINISTRAR BASE DE DATOS



PLOTEO E IMPRESIÓN DE MAPAS

CAPACIDADES Y RESPONSABILIDADES



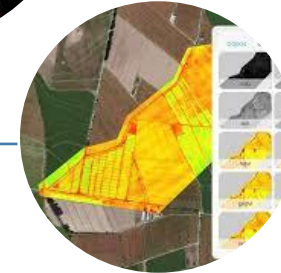
SECCIÓN DE CARTOGRAFIA DE PRONTA RESPUESTA



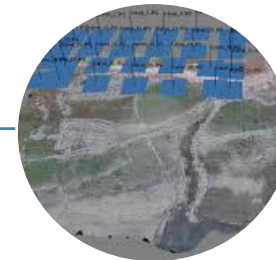
PLANIFICAR
VUELO DE
DRONE



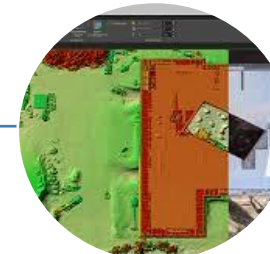
PROCESAR
IMAGENES



ANALISIS E
INTERPRETACION
DE IMAGENES



GENERACION DE
CARTOGRAFIA DE
PRONTA RESPUESTA



MANEJO DE SISTEMAS
DE INFORAMCIÓN
GEOGRÁFICA

CAPACIDADES Y RESPONSABILIDADES



SECCIÓN DE RECONOCIMIENTO TÉCNICO



CONOCIMIENTO Y OPERACIÓN DE EQUIPOS TOPOGRÁFICOS



CONOCIMIENTO Y OPERACIÓN DE EQUIPOS GEODÉSICOS



MANEJO Y ACTUALIZACIÓN DE CATASTRO



GENERACIÓN DE PLANOS E INFORMES TÉCNICOS DE RECONOCIMIENTOS DE INGENIERÍA



REQUERIMIENTOS





8

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES



1. La planificación y la conducción de las operaciones militares se fundamenta en el análisis, conocimiento y aprovechamiento del campo de batalla, por lo que la información geográfica se constituye un insumo prioritario.
2. El IGM dispone de toda la capacidad y personal técnico, y de la infraestructura física y tecnológica para proporcionar el apoyo necesario para que a través de la UAG se pueda satisfacer los requerimientos de información geográfica de las unidades militares.
3. Partiendo desde la Constitución, cuerpos legales y bibliografía doctrinaria se cuenta con los fundamentos necesarios para implementar el órgano militar (UAG) que materialice el apoyo de ingeniería geográfica a las operaciones militares.
4. La susceptibilidad del país ante permanentes desastres naturales obliga a que el Estado a través de sus instituciones como Fuerzas Armadas actúen con rapidez y de forma oportuna, por lo que la necesidad de información geográfica actualizada se presenta como un requerimiento esencial para la determinación del área de afectación, así como para la toma de decisiones direccionadas a la respuesta inmediata.
5. El Ejército a través del Sistema de Ingeniería no cuenta con un elemento funcional para materializar el apoyo de ingeniería geográfica establecido doctrinariamente, a pesar de que el IGM históricamente ha proporcionado información geográfica.
6. El IGM a través de su Estatuto de Gestión Organizacional por Procesos vigente cuenta con la estructura administrativa y técnica para la implementación de las Unidades de Apoyo Geográfico

RECOMENDACIONES



1. Considerar a las UAG como un elemento orgánico del IGM para viabilizar de forma permanente el soporte logístico y administrativo que permita sustentar las actividades ejecutadas de la misma para la obtención y generación de productos cartográficos en beneficio de la eficacia y oportunidad de todas las operaciones militares.
2. Se coordine con el IGM en su planificación presupuestaria la materialización de la UAG, así como el mantenimiento de los equipos y adquisición de repuestos y materiales para dar continuidad permanente al apoyo para las unidades militares.
3. Se debe materializar el canal técnico de ingeniería geográfica con personal y procesos administrativos efectivos y eficientes que le permita al IGM proporcionar un apoyo directo mediante el empleo de la información cartográfica existente, herramientas digitales, sistemas de información geográfica y el desarrollo y uso de nuevas tecnologías para la generación de cartografía de pronta respuesta que aporten a la planificación, conducción y evaluación de las operaciones militares de las unidades de la Fuerza Terrestre.
4. Generalizar el uso de la cartografía de pronta respuesta como una solución rápida y oportuna para la toma de decisiones en el manejo de emergencias.
5. Se motive al Sistema de Ingeniería el análisis y generación de doctrina de empleo para materializar las operaciones de apoyo de ingeniería geográfica, pudiendo tomar la presente investigación y proyecto como un punto de inicio para atender esta necesidad de las operaciones militares.



**Por su atención
muchas gracias**