

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

INFORME FINAL

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN
AMBIENTAL DESARROLLADAS EN LA SUB REGION III-1, DEL INSTITUTO
NACIONAL DE BOSQUES (INAB), EN EL DEPARTAMENTO DE IZABAL, 2019**

**LEISSER EDUARDO MOSCOSO GUZMÁN
201540651**

GUATEMALA, CHIQUIMULA, OCTUBRE 2019

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. General	2
2.2. Específicos	2
3. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL	3
3.1. Datos generales de la unidad de práctica	3
3.2. Intervenciones institucionales recientes	5
3.2. Actividades institucionales y participación del EPS	7
3.3. Unidad de intervención del EPS	8
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA UNIDAD DE INTERVENCIÓN	10
4.1. Caracterización del entorno	10
4.1.1. Características socioeconómicas generales	10
4.1.2. Características biofísicas generales	12
4.2. Descripción de la unidad de intervención	16
4.2.1. Características generales.	16
4.2.2. Principales procesos y/o actividades desarrollados .	21
a.Actividades productivas generales.	21
b.Actividades de intervención institucional	22
4.2.3. Principales problemas o impactos ambientales identificados	24
5. ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS	29
5.1. Apoyo en jornadas de reforestación del programa "Sembrando Huella"	29
5.2. Monitoreo y evaluación de proyectos de incentivos forestales PINPEP y PROBOSQUE nuevos o re incentivados en sus distintas modalidades, del departamento de Izabal.	30

5.3. Monitoreo y evaluación de proyectos de aprovechamientos de recursos forestales exentos de licencia o con necesidad de licencia forestal en el departamento de Izabal.	33
5.4. Realizar inscripciones o actualizaciones de proyectos de reforestación o agroforestales al Registro Nacional Forestal	36
6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	38
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
10. ANEXOS	43
11. APENDICE	49

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Intervenciones institucionales recientes realizadas por la sub región	6
Cuadro 2. Intervenciones/acciones/actividades institucionales para el 2019	7
Cuadro 3. Detalle de actividades de participación del estudiante EPS-IGAL 2019	8
Cuadro 4. Extensión en hectáreas según la dinámica de cobertura forestal	18
Cuadro 5. Cantidad de incentivos forestales según modalidad	20
Cuadro 6. Principales características biofísicas de la unidad de intervención	12
Cuadro 7. Principales variables socioeconómicas	10
Cuadro 8. Actividades habituales dentro de la unidad de intervención	22
Cuadro 9. Análisis de problemas número real de incendios forestales ocurridos	25
Cuadro 10. Análisis de problemas expansión de la frontera agrícola	26
Cuadro 11. Análisis de problemas alta dificultad en proyectos forestales	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama Sub región III-1 del INAB	4
Figura 2. Área de influencia institucional la sub región III-1	5
Figura 3. Mapa de cobertura de proyectos según la modalidad	9
Figura 4. Comparación según la dinámica de cobertura forestal	19
Figura 5. Porcentaje según modalidad de incentivos forestales del	20
Figura 6. Número de proyectos y cantidad de hectáreas según	21
Figura 8. Zonas de vida del departamento de Izabal	14
Figura 9. Mapa hidrográfico del departamento de Izabal	15
Figura 7. Cobertura forestal del departamento de Izabal	17
Figura 10. Fotografía de roza no controlada detectado	26
Figura 11. Fotografía de descombre de bosque para cambio de uso de suelo	27
Figura 12. Pendiente, recorrido de un proyecto, y retención de los técnicos	28

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Bosques –INAB-, es una institución autónoma, descentralizada y con patrimonio propio; ente rector en materia forestal, cuyo objetivo principal es el manejo y conservación de los bosques de Guatemala; además es el encargado de regular la procedencia de la madera en industrias, aserraderos y depósitos de madera.

Con el fin de promover el desarrollo forestal sostenible, el INAB cuenta con dos programas de incentivos forestales: PROBOSQUE y PINPEP, siendo el primero una sustitución del programa PINFOR, los cuales otorgan un incentivo coordinado con el Ministerio de Finanzas Públicas por las actividades de protección, producción, reforestación y establecimiento de sistemas agroforestales. Dichos programas han contribuido al cumplimiento de los objetivos de la institución.

Como parte de la extensión del Centro Universitario de Oriente –CUNORI- se realiza el Ejercicio Profesional Supervisado, el cual tiene una duración de seis meses que abarcan de febrero a Julio, que en este caso se desarrolló en la subregión III – 1 del INAB ubicada en el municipio de Morales, Izabal teniendo como área de influencia todo el departamento.

La ejecución del EPS contempla el desarrollo de un plan de actividades de gestión ambiental enfocado a las necesidades y prioridades de la institución, un diagnóstico ambiental que profundice en las problemáticas socio ambientales del área de intervención, además de la propuesta de un proyecto a nivel de pre factibilidad que atienda a una necesidad o aproveche una potencialidad desde el enfoque ambiental.

El plan de actividades desarrollado contempló diferentes acciones tales como evaluación y monitoreo de proyectos PINPEP y PROBOSQUE, así como de los aprovechamientos que requieren o no licencia para comerciar, la fiscalización de empresas forestales, además de alianzas inter institucionales.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Apoyar en las actividades y proyectos que se desarrollan en la sub región III-1 del Instituto Nacional de Bosques -INAB-, para fomentar el manejo sostenible de los bosques, el fortalecimiento de la gobernanza forestal y la vinculación bosques-industria-mercado, en el departamento de Izabal.

2.2. Específicos

- Realizar un diagnóstico ambiental del área en que interviene la sub región III-1 del Instituto Nacional de Bosques –INAB-, que permita profundizar en los problemas y actividades identificados.
- Apoyar en el desarrollo y ejecución de actividades de la unidad de práctica.
- Elaborar un proyecto a nivel de prefactibilidad, que permita abordar una problemática o potencialidad del Instituto Nacional de Bosques y contribuya al manejo sostenible de bosques y tierras forestales.

3. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

3.1. Datos generales de la unidad de práctica

a. Nombre:

Instituto Nacional de Bosques; Sub región III-1.

b. Tipo de organización:

INAB es una entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio, e independencia administrativa; órgano de dirección y autoridad competente del sector público agrícola en materia forestal, donde la subregión III-1 tiene bajo su jurisdicción el departamento de Izabal (INAB s.f.).

c. Visión:

El Instituto Nacional de Bosques es una institución líder y modelo en la gestión de la política forestal nacional, reconocida nacional e internacionalmente por su contribución al desarrollo sostenible del sector forestal en Guatemala, propiciando mejora en la economía y en la calidad de vida de su población, y en la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático (INAB s.f.).

d. Misión:

Ejecutar y promover los instrumentos de política forestal nacional, facilitando el acceso a los servicios forestales que presta la institución a los actores del sector forestal, mediante el diseño e impulso de programas, estrategias y acciones, que generen un mayor desarrollo económico, ambiental y social del país (INAB s.f.).

e. Estructura organizacional:

El INAB funciona en el país a través de regiones y sub-regiones. A nivel de sub regiones está constituida por un director sub regional que representa la autoridad máxima, además de un departamento técnico, que para el caso de la subregión III-1 en el presente año (2019) está conformado por seis técnicos forestales y un técnico de fiscalización puerto; cuenta además con un

departamento administrativo con dos secretarías y un conserje como personal operativo (INAB s.f.).

Dentro de la estructura institucional, el área designada para la ejecución administrativa del EPS corresponde al departamento técnico de la subregión III-1 (Figura 1).



Figura 1. Organigrama Sub región III-1 del INAB

f. Ubicación geográfica y área de influencia institucional:

La sede administrativa de la Sub región III-1 del INAB se encuentra ubicada en el barrio La Cancha, 1 avenida 6-17a del casco urbano del municipio de Morales, Izabal, Guatemala; sin embargo, el área de influencia de la sub región III-1 corresponde a todo el departamento de Izabal (Figura 2).

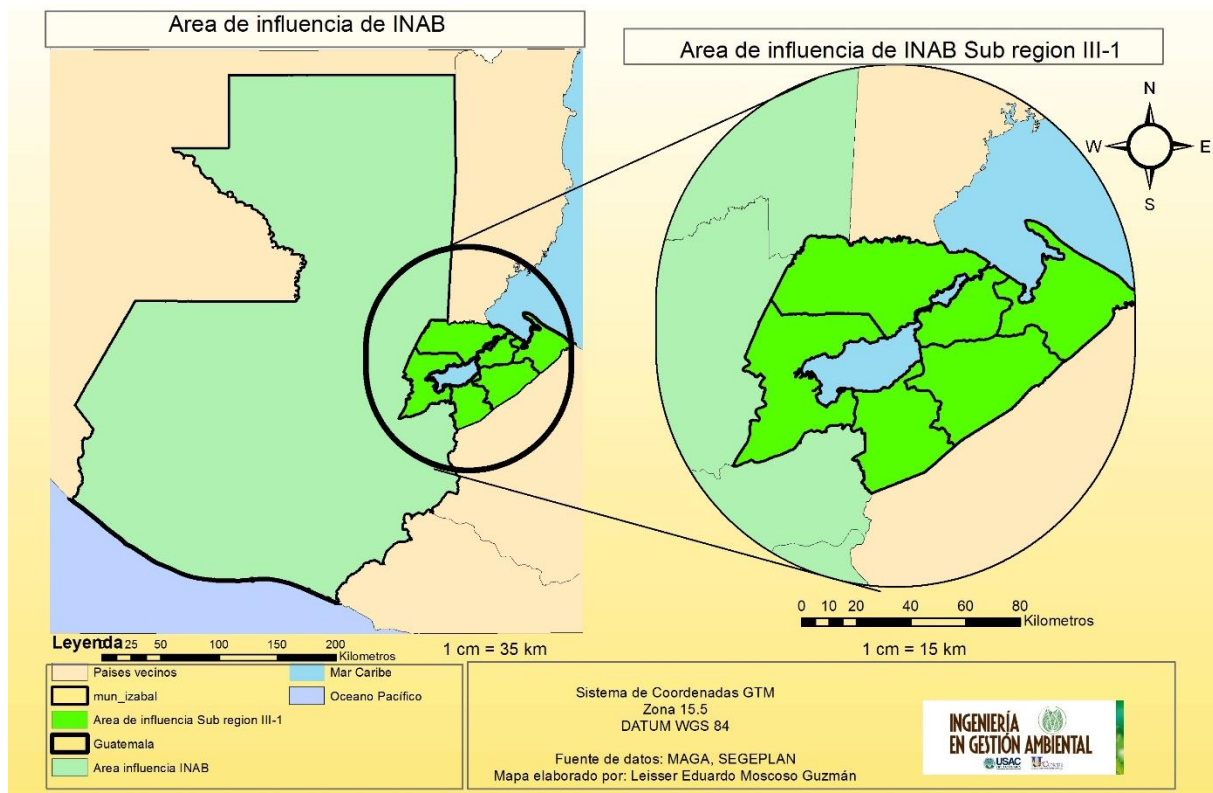


Figura 2. Área de influencia institucional de la sub región III-1

3.2 Intervenciones institucionales recientes

El Instituto Nacional de Bosques es el ente principal del estado enfocado en el manejo sostenible de los bosques y tierras forestales, el fortalecimiento de la gobernanza forestal y la vinculación bosques-industria-mercado, acorde a la ley y política forestal del país, a través de distintas estrategias como los incentivos forestales, la investigación y vinculaciones interinstitucionales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Intervenciones institucionales recientes realizadas por la sub región III-1 en los años correspondientes al 2015, 2016, 2017, 2018.

No.	Nombre de Programa/Proyecto/Acción	Principales Resultados
1	Aprobación y certificación PINFOR en sus diferentes modalidades	Aprobación de 50 proyectos con un área total de 6094 hectáreas y certificación de 137 proyectos con un área total de 12,027 hectáreas.
2	Aprobación y certificación PINPEP en sus diferentes modalidades	Aprobación de 139 proyectos con un área total de 616 hectáreas y certificación de 673 proyectos con un área total de 4,631 hectáreas.
3	Aprobación y certificación PROBOSQUE en sus diferentes modalidades	Aprobación de 90 proyectos con un área total de 1677 hectáreas y certificación de 163 proyectos con un área total de 10,123 hectáreas.
4	Aprobación de actividades forestales que requiere Licencias forestales	Aprobación de 4 licencias forestales con un área total de 92 hectáreas y volumen de extracción aprobado de 4166 m ³ , 2 modificaciones o ampliaciones, y aprobación de 4 planes operativos en licencias forestales con un área de 85 hectáreas y volumen de extracción aprobado de 16640 m ³
5	Aprobación de actividades forestales exentos de licencias	106,400 m ³ de volumen de madera extraída en aprovechamientos exentos de licencia.
6	Protección forestal	Detección de 2 incendios forestales ocurridos fuera de áreas bajo manejo de INAB pero dentro de su área de administración.
7	Fortalecimiento forestal municipal y comunal	864 participantes en reuniones sobre la gestión forestal comunal y otros temas afines, 4 convenios, y el establecimiento de 6 viveros
8	Capacitación	437 participantes en capacitaciones con temática forestal.
9	Monitoreo Forestal	4 monitoreos de licencias forestales vigentes, 10 monitoreos de compromisos de repoblación forestal, 7
10	Fiscalización y Control de empresas y delitos ambientales	3 anomalías encontradas en industrias madereras registradas y no registradas, 2 allanamientos, 3 denuncias por talas, y 120 peritajes técnicos
11	Capacitación de la Industria y Comercio forestal	Capacitación a 36 empresas, 12 informes sobre industria y comercio del sector forestal
12	Inscripciones o Actualizaciones por categoría ante el Registro Nacional	135 inscripciones o actualizaciones del registro nacional forestal.
13	Promoción de la cultura Forestal	Cobertura de medios de comunicación a nivel regional de 167 eventos institucionales
14	Aprobación de evaluación de cambio de uso de tierra para legalización de	3 estudios de ECUTs realizados.

3.2. Actividades institucionales y participación del EPS

Las actividades que se realizan en la sub región III-1 se trabajan de acuerdo a un plan operativo anual, el cual es la base del Plan de servicios del EPS, mediante el cual se apoyaron las actividades realizadas con mayor frecuencia o de mayor interés institucional de la unidad de práctica (Cuadro 2).

Cuadro 2. Intervenciones institucionales de la Subregión III-1 para el año 2019

No.	Actividad	Participación EPS (Si, NO)
1	Monitoreo de proyectos PINPEP y PROBOSQUE en sus diferentes modalidades	Si
2	Evaluación de proyectos que tramitan licencias forestales y actividades exentos de licencias	Si
3	Apoyo en la fiscalización de empresas dentro de la industria forestal	No
4	Monitorear la fitosanidad de los bosques o plantaciones y los incendios forestales	No
5	Apoyar el fortalecimiento forestal municipal y comunal a través de viveros, capacitaciones, etc.	No
6	Apoyar la industria y Comercio forestal a través de capacitaciones y facilitar el acceso a información del valor de madera.	No
7	Realizar inscripciones o actualizaciones de proyectos de reforestación o agroforestales al Registro Nacional Forestal	Si
8	Promover el fortalecimiento Inter institucional entre el CUNORI y el INAB	Si
9	Aprobación de evaluación de cambio de uso de tierra- ECUT- para legalización de tierras o su cambio de uso	Si

Cuadro 3. Detalle de actividades de participación del estudiante EPS-IGAL 2019

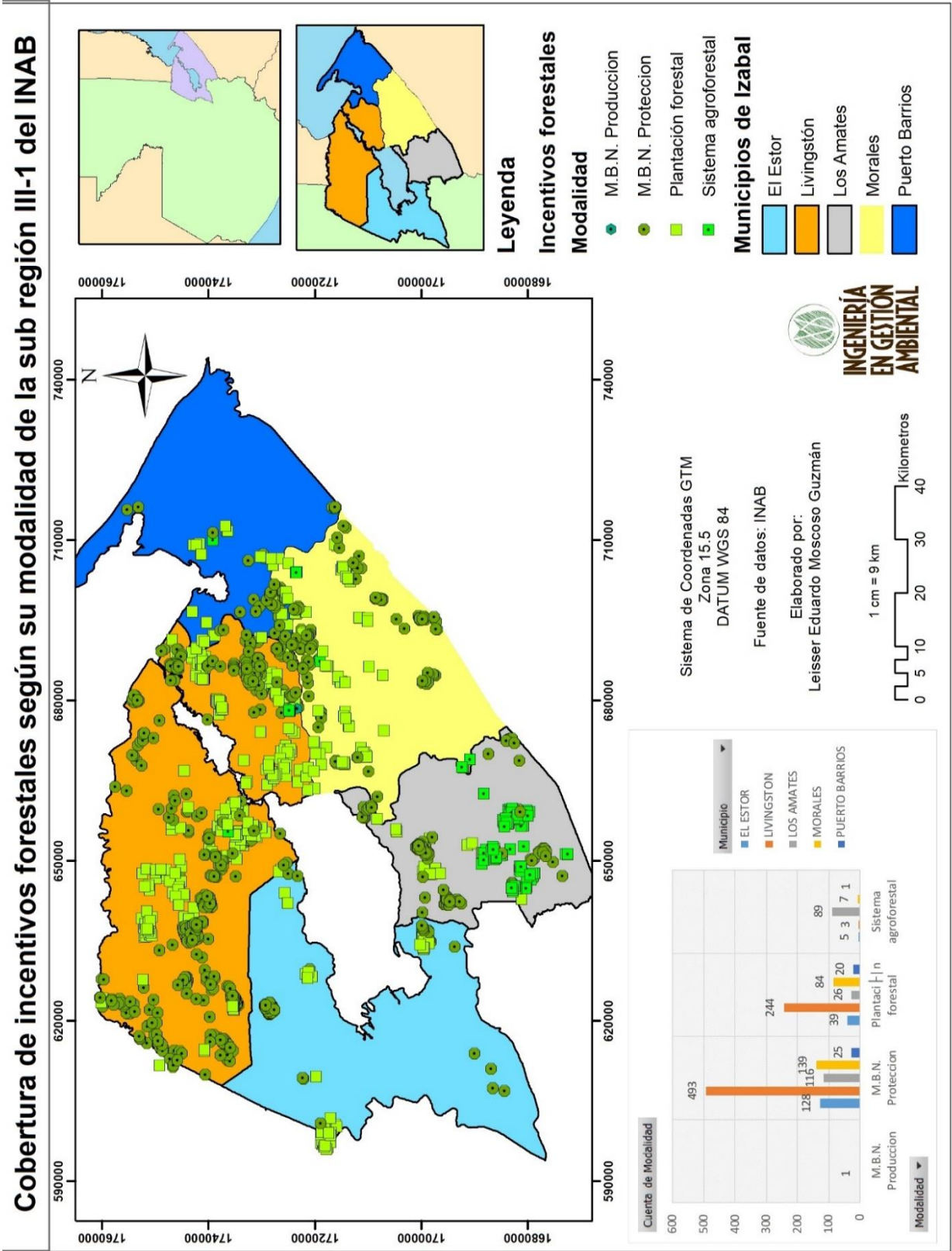
Detalle de actividades institucionales con participación de EPS en el departamento de Izabal			
No.	Actividad	Metas	Beneficiarios
1	Participar y apoyar en el monitoreo de proyectos PINPEP y PROBOSQUE en sus diferentes modalidades	Monitorear y evaluar 80 proyectos PINPEP y 30 PROBOSQUE	Titulares de proyectos
2	participar y apoyar en la evaluación de proyectos que tramitan licencias forestales y actividades exentos de licencias	Participar en la evaluación 1 licencia forestal y resolución de 5 actividades forestales exentos de licencia	Solicitantes, municipalidades
3	Realizar inscripciones o actualizaciones de proyectos de reforestación o agroforestales al Registro Nacional Forestal	Hacer 10 inscripciones de oficio a proyectos de incentivos forestales que lo necesiten, o plantaciones voluntarias.	Titulares de proyectos de incentivos forestales.
4	participar y apoyar en las jornadas de reforestaciones del programa "sembrando huella"	Participar y apoyar en 5 jornadas de reforestacion con el programa "sembrando huella"	Municipalidades, Centros educativos.

3.3. Unidad de intervención del EPS

Las acciones del plan de servicios están enfocadas a contribuir con el fomento de mecanismos de manejo sostenible de bosques y tierras forestales, así como atender los problemas, necesidades y potencialidades en la temática socio ambiental, enmarcadas en las funciones del Instituto Nacional de Bosques –INAB- dentro del departamento de Izabal.

Pese a que las funciones de la subregión tienen jurisdicción en todo el departamento, la unidad de intervención está delimitada por las áreas boscosas del mismo y principalmente las áreas de terreno privadas o comunales que estén ingresados en los programas de incentivos forestales PINPEP o PROBOSQUE, bajo modalidades de protección/producción de bosques naturales, plantaciones forestales, o sistemas agroforestales, así como licencias forestales de producción y de consumo familiar, evaluaciones de estudios de capacidad de uso de suelo (Figura 3).

Figura 3. Mapa de cobertura de incentivos forestales certificados y activos hasta el 2019 según modalidad por municipios INAB Sub Región III-1



4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA UNIDAD DE INTERVENCIÓN

4.1. Caracterización del entorno

Debido a que las acciones desarrolladas a través del EPS se enmarcan a las áreas boscosas o de manejo forestal/agroforestal dentro del departamento de Izabal, éste último se constituye en el entorno de la unidad de intervención.

4.1.1. Características socioeconómicas generales

La sub región III-1 del Instituto Nacional de Bosques, tiene bajo su jurisdicción un departamento con una gran variedad de aspectos socioeconómicos, ya que convergen dos etnias importantes del país como la Maya Q'eqch'í y la Garífuna; como también la población Ladina, además existen diversas industrias y actividades económicas en diferentes escalas, sin embargo el poder adquisitivo de la población está en el promedio a nivel nacional, siendo muy importante el recurso forestal para la sociedad, el INAB es el encargado de fomentar el desarrollo forestal sostenible de la población del departamento (Cuadro 3).

Cuadro 3. Principales variables sociales y económicas

Ámbito	Variable	Descripción
Características de Población	Tamaño	La Poblacion del departamento para el 2017 se pronosticaba alrededor de 478152 habitantes donde el 52% es de sexo femenino sin embargo aunque existen lineas de politica que promueven la equidad de los usuarios del INAB, aun existe una mayoria de usuarios del sexo masculino.
	Etnias	Existen 2 grupos etnicos mayoritarios los Q'eqch'í y los Ladinos, y tambien existe presencia Garifuna, donde los primero 2 etnias son usuarios comunes en el INAB.
	Educacion	Los niveles educativos de los usuarios del area rural del INAB en su mayoria son de primaria incompleta, mientras que las zonas urbanas si la han terminado
	poder adquisitivo	La pobreza general de la poblacion es de 51.71% y de pobreza extrema es de 18,3 los cuales tambien pueden acceder a los programas de incentivos forestales del INAB por medio de ONGs o fundaciones, ingreso que resulta de vital importancia para las comuidades de escasos recursos, sin embargo tambien hay empresas, e industria que tambien entra a los programas del INAB.
	Principales actividades economicas	La poblacion activa del departamento maneja muchas actividades economicas, entre los usuarios del INAB podemos mencionar la agricultura, la ganaderia, industria forestal, transporte y almacenamiento, entre muchas otras.

Ámbito	Variable	Descripción
Infraestructura	Infraestructura vial	El departamento cuenta con tramos viales como la ruta CA-9, CA13 y la ruta 7E, y la Franja Transversal del Norte, estos tramos carreteros se encuentran asfaltados en su totalidad y un 75% se encuentra en buenas condiciones, mientras que las carreteras de terracería que comunican las áreas rurales la mayoría se encuentra en malas condiciones
	Potencial hidroeléctrico	Los recursos hídricos del departamento le permitirían instalar varias hidroeléctricas en distintos ríos, siendo recomendados 2 por SEGEPLAN los cuales son el Río Sauce ubicado en El Estor, y el Río Las Ánimas ubicado en Morales.
Recurso Hídrico	Abastecimiento de agua	Izabal cuenta con varias fuentes hídricas, dentro de las cuales sobresalen, El Lago de Izabal que es de mayor extensión de la República, otra fuente importante es el Río Dulce, y el Río Motagua, y Río Sarstún, sin embargo el abastecimiento de agua para las comunidades en su mayoría son nacimientos de ríos tributarios.
	Disposición de aguas servidas	En general la disposición de las aguas servidas en las cabeceras municipales se hace a través de efluentes y pantanos naturales, mientras que en las comunidades rurales se hace a través de fosas sépticas
Industria	Minera	El departamento cuenta con yacimientos de níquel ubicados en el municipio de El Estor, que actualmente están siendo explotados, y en general tiene grandes potencialidades en cuanto a la explotación de yacimientos de níquel, bario, oro, plata, zinc, cromo, cobalto, asbesto, potasio, yeso y magnesio, cabe resaltar que para la explotación minera es necesario presentar ante el INAB un plan de cambio de uso de suelo el cual se evaluará y dictaminará si es factible o no realizar el cambio de uso.
	Forestal	La industria forestal es una industria creciente en el departamento con entidades individuales y jurídicas que cuentan con plantaciones forestales para exportación, o cuentan con un área boscosa que desean aprovechar, para la comercialización de la madera, toda esta industria está en la jurisdicción del INAB, evaluarla para que se dé en forma sostenible
	Agrícola y ganadera	Es la industria más fuerte en el departamento y es la principal actividad económica de muchos de los usuarios del INAB, sin embargo esta actividad también puede ser incentivada en un enfoque sostenible y mezclarse con la industria forestal al manejarse en sistemas agroforestales.
IDH	IDH SALUD	el departamento de izabal para el año 2006 se registró un IDH de 0.353
		el departamento de izabal para el año 2014 se registró un IDH de 0.378
	IDH educación	el departamento de izabal para el año 2006 se registró un IDH de 0.375
		el departamento de izabal para el año 2014 se registró un IDH de 0.454
	IDH Ingresos	el departamento de izabal para el año 2006 se registró un IDH de 0.725
		el departamento de izabal para el año 2014 se registró un IDH de 0.649
	IDH GENERAL	el departamento de izabal para el año 2006 se registró un IDH de 0.458
		el departamento de izabal para el año 2011 se registró un IDH de 0.471
		el departamento de izabal para el año 2014 se registró un IDH de 0.481
		se registra que izabal tiene un IDH muy bajo en educación y salud, sin embargo tiene un buen ingreso económico

Fuente: SEGEPLAN (2010)

4.1.2. Características biofísicas generales

En el departamento de Izabal, las condiciones climáticas son variadas, debido a la ubicación geográfica. De acuerdo al Plan de Desarrollo Departamental 2011-2025, tiene una precipitación anual media de 3000 mm, una humedad relativa que varía del 80% al 85% y una temperatura media de 25°C y por lo tanto clima es cálido en general, aunque existen zonas de clima templado; cuenta con una topografía variada, siendo las partes más bajas donde se ubican las cabeceras municipales.

Izabal cuenta con el lago más grande del país, así como también lo atraviesan 4 cuencas de gran importancia como lo son el Río Motagua, la cuenca del Polochic, Lago de Izabal-Rio Dulce, y el Rio Sarstún, también se han determinado 6 zonas de vida, también cuenta con importantes recursos mineros como lo es el Níquel (Cuadro 4).

Cuadro 4. Principales características biofísicas de la unidad de intervención

Ámbito	Variable	Descripción
Zona de vida	Bosque muy húmedo subtropical cálido.	Se comparte con todas las colindancias a excepcion del Mar del Caribe del area administrada por el INAB- siendo la zona mas rica en composicion floristica.
	Boque muy húmedo tropical	Esta zona de vida se comparte con los paises vecinos de Belice y Honduras, asi como la zona costera del Mar Caribe
	Bosque pluvial montano subtropical	Esta zona de vida se comparte unicamente con el municipio de Gualán, Zacapa, en el area de la sierra de las Minas siendo una zona con muy poca representacion en el Departamento de Izabal
	Bosque húmedo subtropical templado	Esta zona de vida se comparte con el municipio de Gualán, Zacapa, y el País vecino de Honduras en el area montañosa
	Bosque seco subtropical	Esta zona de vida se comparte unicamente con el municipio de Gualán, Zacapa, es la zona mas seca y arida del departamento
	Bosque muy húmedo subtropical frío.	Esta zona de vida se comparte unicamente con el municipio de Gualán, Zacapa, se encuentra en la parte mas alta de la sierra de las Minas
Hidrografia	Cuenca Rio Sarstun	La cuenca del Rio Sarstun se comparte al norte con el departamento de Alta Verapaz, Peteny la zona de adyasencia de Belice-Guatemala
	Cuenca Rio Polochic	La cuenca del Rio Polochic se comparte con el departamento de Alta Verapaz, el cual se une a la cuenca de Lago de Izabal-Rio Dulce
	Cuenca Rio Motagua	La cuenca del Rio Motagua se comparte al sur con el departamento de Zacapa, el cual atraviesa todo el departamento y se comparte al Este con el país vecino de Honduras.

Ámbito	Variable	Descripción
Geología	Ksd	Carbonatos, neocomianos-campanianos que incluye formaciones coban, lxcoy, campur, sierra madre y grupo yojoa
	Pzm	rocas del periodo paleozoico donde predominan las rocas metamórficas sin dividir, filitas, esquistas, cloríticas, y granatíferos
	Qa	los aluviones cuaternarios
	Cpsr	del periodo del carbonífero-permico predominan en las fallas geológicas
Clima	Calido	abarca aproximadamente el 98% del departamento, está conformado por una zona calida pluvial con vegetacion de bosque muy humedo subtropical calido y una zona fria calidad seca con vegetacion de bosque seco subtropical
	Templado	abarca el 2% restante y esta representada por dos zonas, una templada humeda con vegetacion de bosque humedo subtropical templado y la otra con vegetacion de bosque muy humedo tropical
Cobertura vegetal	Zonas boscosas	en el departamento existen 253772 ha de cobertura boscosa natural, la cul la mayoría se encuentra en areas protegidas
	Banano-Platano	es uno de las industrias mas antiguas del departamento y actualmente existen 7141,46 ha de plantaciones de banano-platano.
	Hule	las plantaciones de hule abarcan un area de 3669,79 ha
	Palma africana	las plantaciones de palma africana abarcan un area de 22196,73 ha
	agricultura anual	La cobertura vegetal por cultivos agricolas anuales tiene una extension de 42708,59 ha

Fuente: INAB (2019), MAGA (2016), SEGEPLAN (2010)

Figura 4. Zonas de vida del departamento de Izabal

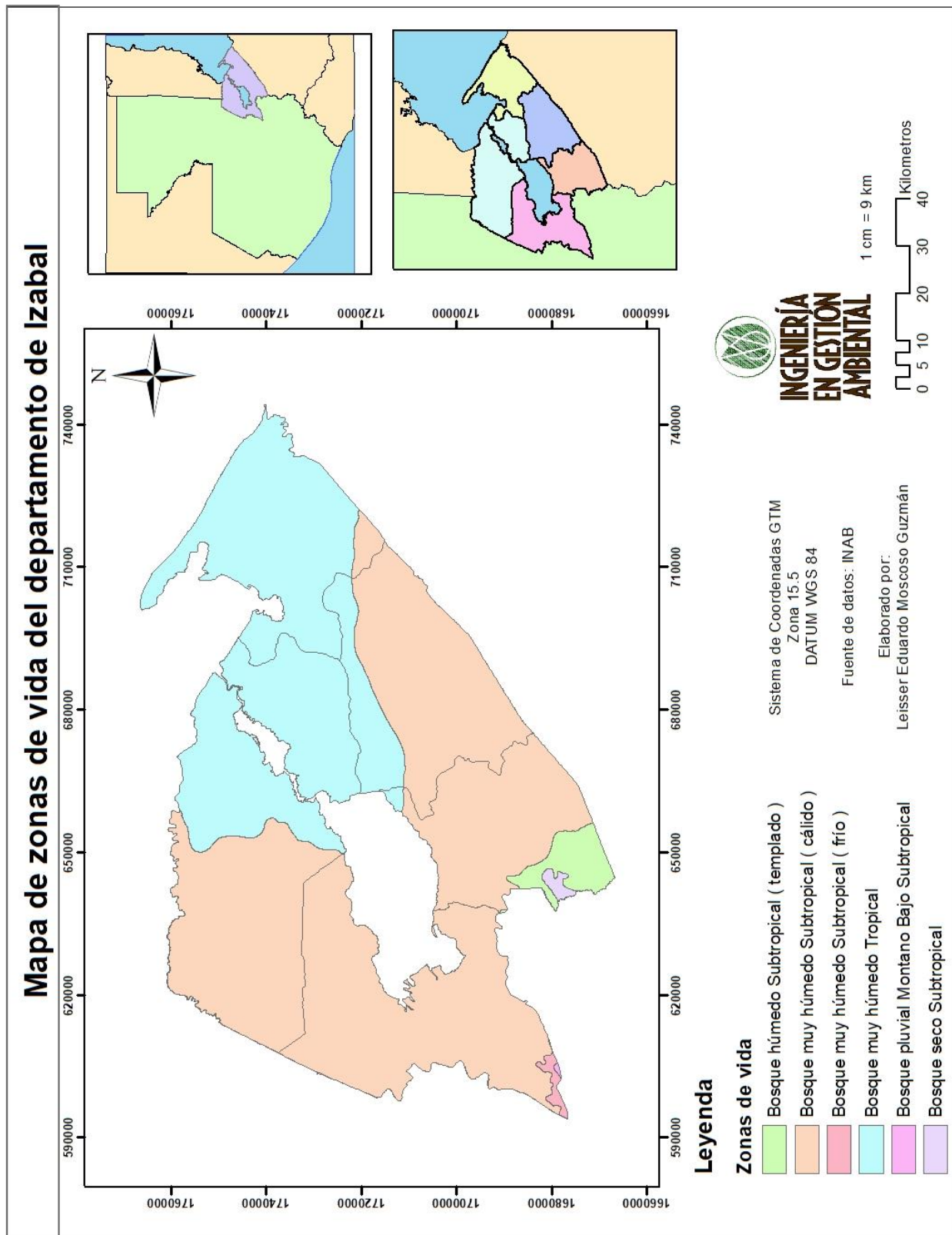
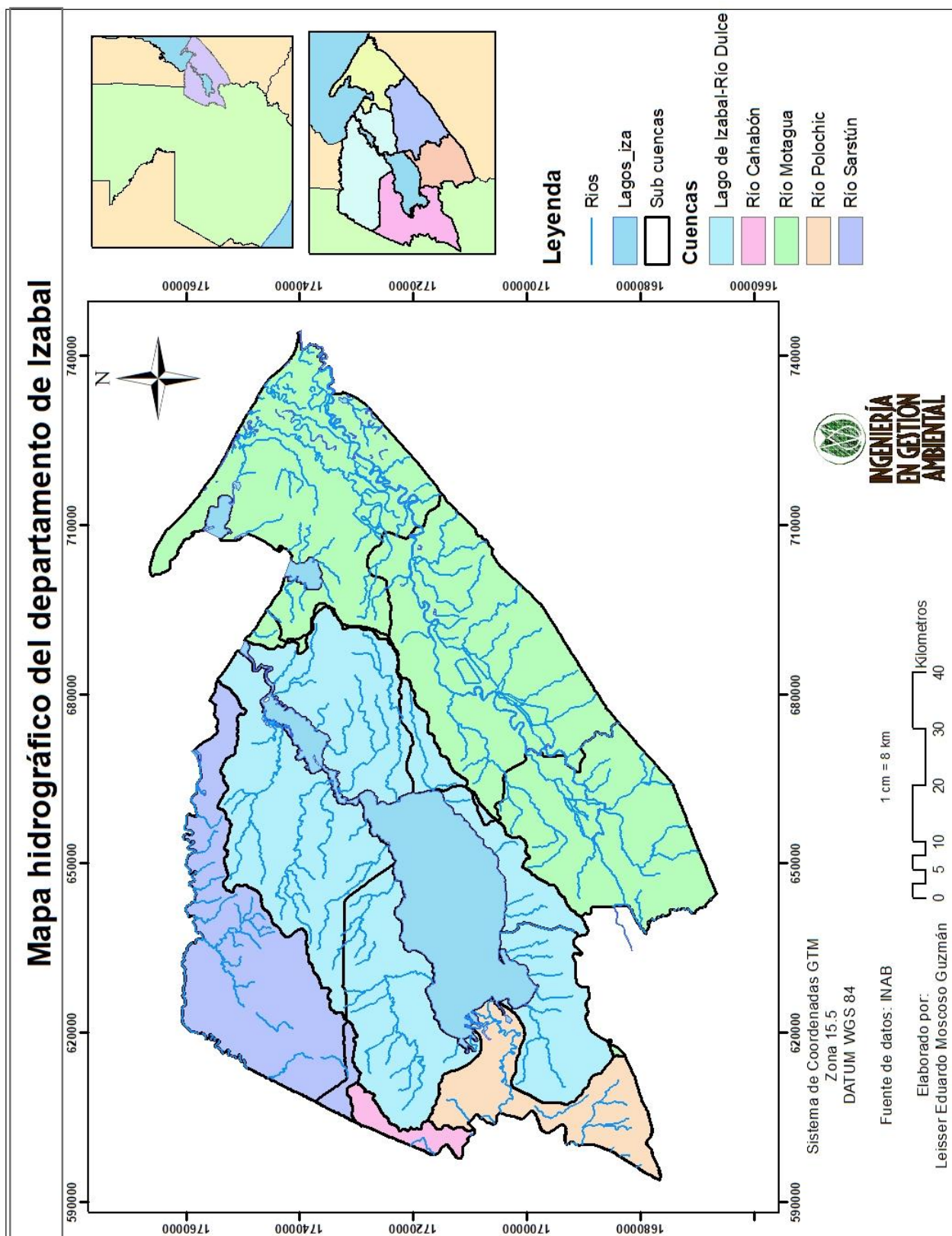


Figura 5. Mapa hidrográfico del departamento de Izabal



4.2. Descripción de la unidad de intervención

Las áreas de bosque natural y plantaciones forestales registradas en los programas de incentivos forestales constituyen la unidad de intervención del EPS, porque es en éstas que se enfoca principalmente el trabajo de la subregión.

4.2.1. Características generales

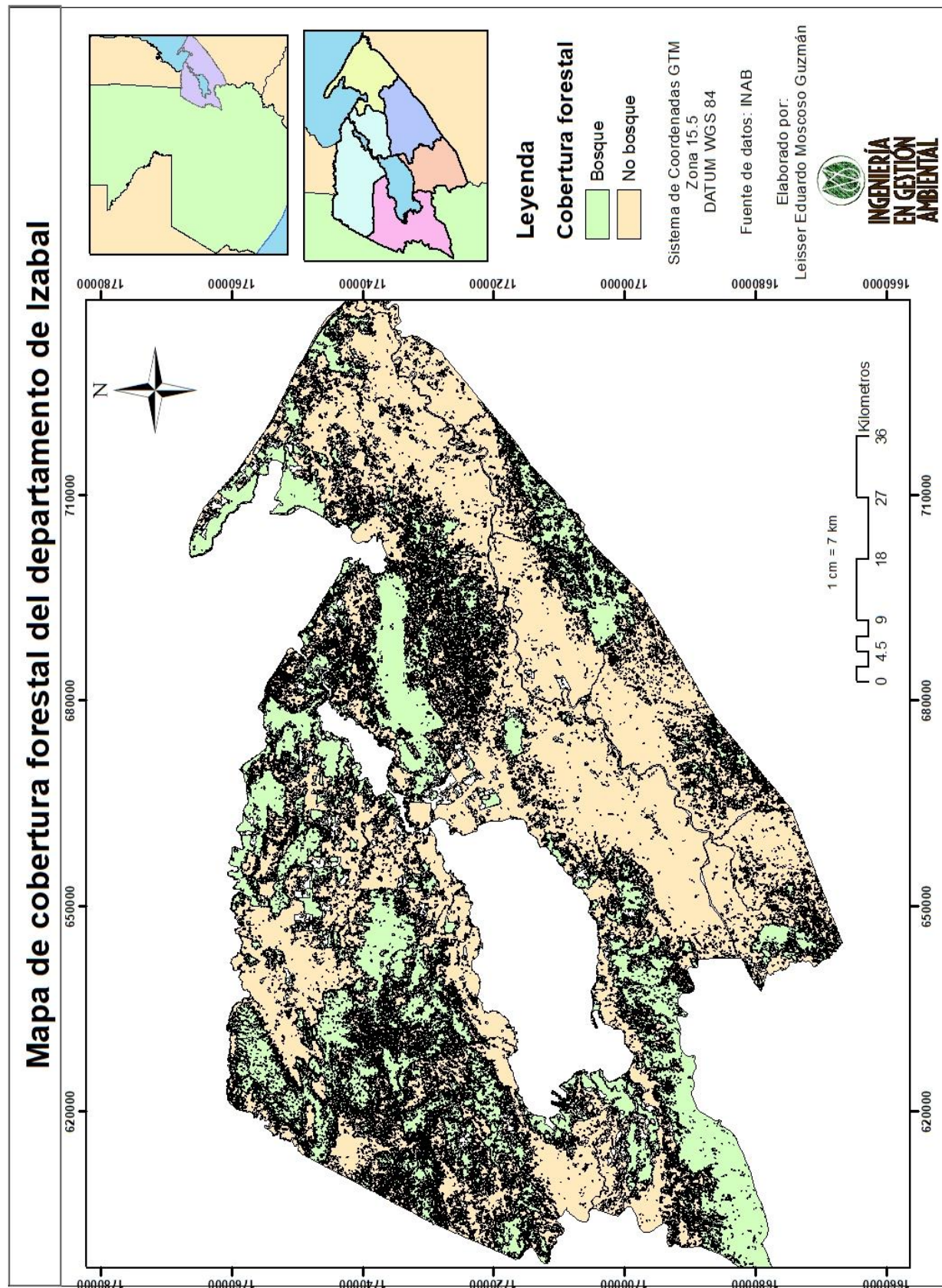
a. El sector forestal en el departamento

Principalmente existe bosques naturales latifoliados y en menor medida bosques de coníferas y manglar, los cuales albergan una gran cantidad de especies forestales, maderables y no maderables, que proveen servicios eco sistémicos y económicos a diversas comunidades del departamento, entre los árboles maderables existen los considerados como maderas preciosas y semipreciosas por el alto valor comercial de las mismas, y los cuales presenta un alto desarrollo en el departamento tales como *Cedrela Odorata* (Cedro), *Swietenia macrophylla* (Caoba), *Dalberguia stevensonii* (Rosul), *Calophyllum bruselense* (Santa María) y *Pinus caribea* (Pino).

Sin embargo, es el recurso bosque fuera de áreas protegidas el de mayor interés para el Instituto Nacional de Bosques, donde las principales actividades productivas van desde la agroforestería, hasta actividades plenamente de producción y protección forestal, del departamento de Izabal.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística –INE– (2002), el territorio departamental de Izabal corresponde a 9,039 Km², constituyendo el segundo departamento con mayor extensión territorial del país, de la cual, según análisis de información geográfica generada por INAB, aproximadamente de 215,754 Has. corresponden a la cobertura forestal del departamento con datos del año 2016, siendo el cuarto departamento con mayor cobertura forestal de la República de Guatemala (Figura 6).

Figura 6. Cobertura forestal del departamento de Izabal, 2016



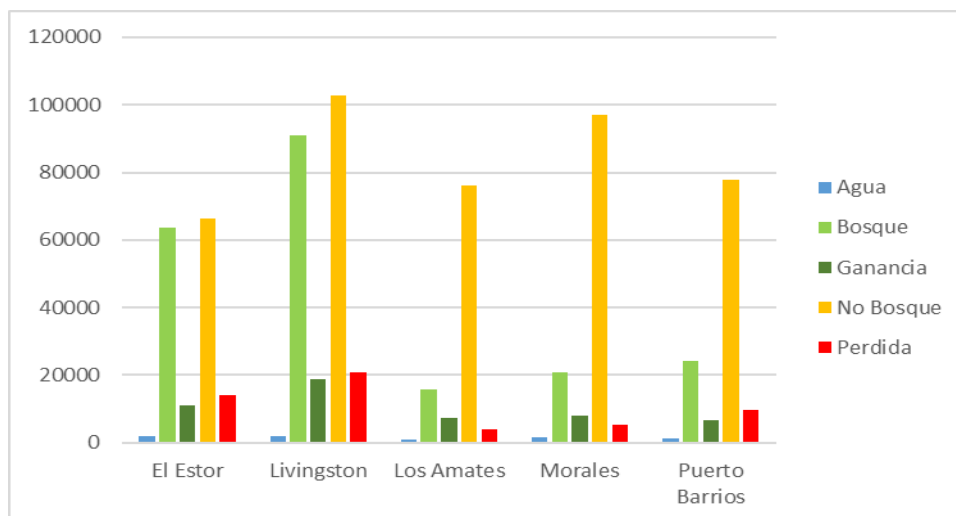
Según Sifgwa (2019) el departamento de Izabal en el período 2010 contaba con 270,521 Has. de bosque; para el año 2016 se reportó una cobertura forestal de 268,603 Has.; y se estima que durante el período 2006-2010, hubo una pérdida de 54,661 Has. de bosque, sin embargo, durante ese mismo período se recuperaron 52,743 Has., teniendo una pérdida neta de 1,918 Has. de bosque, lo que representa una deforestación del 0.70 % del bosque que existía en el año 2010. La tasa de pérdida en cobertura forestal para el departamento de Izabal es de 375 ha/año, equivalente al -0.14 % anual del bosque existente en el año 2010.

En cuanto a la situación a nivel municipal, se realizó un análisis mediante el uso de programas de SIG y la capa de cobertura y dinámica forestal del año 2016 presentados por el INAB por municipio, a partir de lo cual se concluyó que los municipios con mayor cobertura boscosa son Livingston y El Estor, sin embargo, estos mismos son los que más cobertura han perdido desde el 2010 hasta el 2016, y siendo el municipio con menor cobertura forestal Los Amates, el cual es el que menos cobertura ha perdido (Cuadro 5, Figura 7).

Cuadro 5. Extensión en hectáreas según la dinámica de cobertura forestal 2012-2019 por municipio del departamento de Izabal

Municipio	Extension en hectareas					Total
	Agua	No Bosque (2019)	Bosque (2019)	Dinámica forestal 2012-2019		
				Ganancia	Perdida	
El Estor	2063	66440	63768	11130	13977	157379
Livingston	1807	102791	90953	18973	20690	235216
Los Amates	1028	76167	15810	7209	4004	104218
Morales	1452	96981	20937	7897	5248	132516
Puerto Barrios	1287	77861	24285	6663	9605	119701
Total general	7638	420241	215754	51872	53524	749029

Fuente: INAB (2019), CONAP (2019)



Fuente: INAB (2019), CONAP (2019)

Figura 7. Comparación según la dinámica de cobertura forestal 2012-2019 por municipio del departamento de Izabal.

b. Áreas bajo incentivos forestales

Según un análisis realizado con sistemas de información geográfica, a partir de la base de incentivos activos de la sub región III-1 del INAB hasta el año 2018, se ha incentivado un total de 139.52 km² en el departamento, correspondiente a un 1.5% de la extensión territorial del mismo, a través de diferentes categorías de manejo forestal, cubriendo un total de más de 13,825 beneficiarios directos, de los cuales 157 comunidades son beneficiadas por PROBOSQUE y 119 comunidades han sido beneficiadas por PINPEP, en todos los municipios del departamento de Izabal.

Los incentivos forestales, los cuales son una actividad principal para la sub región, se monitorean y evalúan en los cinco municipios del departamento de Izabal, de los cuales, el 64% aproximadamente corresponden a la modalidad de manejo de bosques naturales para protección, un 29% son incentivos bajo modalidad de plantaciones forestales y un 7% están bajo modalidad de sistemas agroforestales (Figura 8).

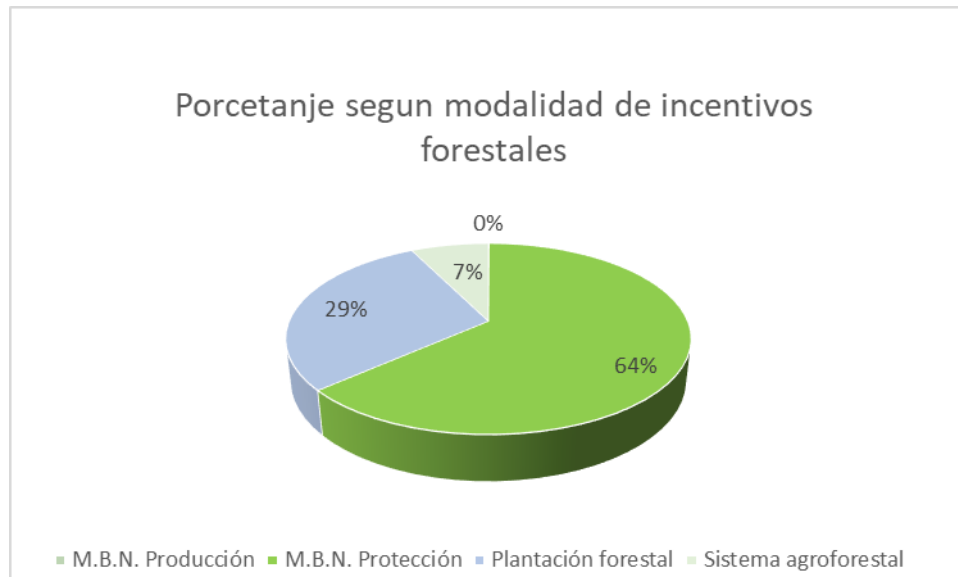
Con base en el mapa de cobertura de proyectos según modalidad, se estima que el 52% de los proyectos se encuentran en el municipio de Livingston, siendo Puerto Barrios el municipio con menos cantidad de proyectos de incentivos (Cuadro 6).

En cuanto a la modalidad de manejo forestal, corresponde al manejo de bosques naturales para protección la más habitualmente solicitada y trabajada dentro de la subregión, seguida por los incentivos de plantaciones y sistemas agroforestales los cuales se realizan en áreas de no bosque, en donde el programa con mayor número de proyectos de incentivos es PINPEP, pero el que tiene mayor cantidad de hectáreas incentivadas es PROBOSQUE (Figura 8).

Cuadro 6. Incentivos forestales certificados hasta 2019, según modalidad por municipio del departamento de Izabal.

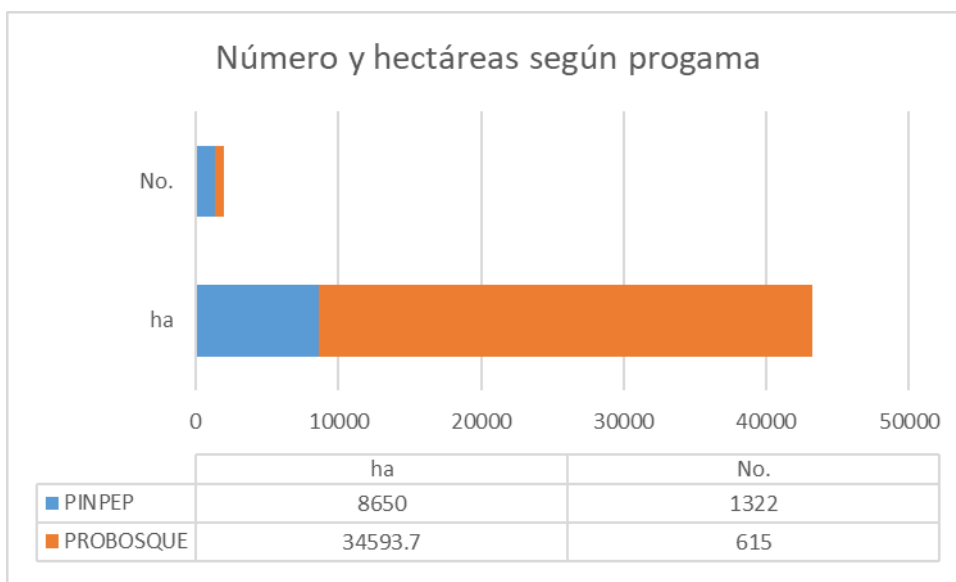
Modalidad	EL ESTOR	LIVINGSTON	LOS AMATES	MORALES	PUERTO BARRIOS	Total general
M.B.N. Producción		1				1
M.B.N. Protección	128	493	116	139	25	901
Plantación forestal	39	244	26	84	20	413
Sistema agroforestal	5	3	89	7	1	105
Total general	172	741	231	230	46	1420

Fuente: INAB (2019)



Fuente: INAB (2019)

Figura 8. Porcentaje según modalidad de incentivos forestales del departamento de Izabal



Fuente: INAB (2019)

Figura 9. Número de proyectos y cantidad de hectáreas según programa de incentivos forestales del departamento de Izabal

4.2.2 Principales procesos y/o actividades desarrollados dentro de la unidad

a. Actividades productivas que inciden en el sector forestal

Entre las actividades que comúnmente desarrolla la institución dentro del departamento de Izabal, el uso del recurso forestal está presente, y actividades como la ganadería, la extracción de madera, el turismo, entre otros causan impactos negativos o positivos sobre el sector forestal afectando de manera directa o indirecta, por lo que conocer las actividades habituales dentro de la unidad de intervención es de vital importancia, para dirigir estrategias encargadas al manejo de los recursos, en este caso forestales, entre las actividades que mayor impacto negativo causan al sector forestal son: la agricultura y ganadería extensiva, y la tala y extracción ilegal de madera (Cuadro 7).

Cuadro 7. Actividades productivas que inciden en el sector forestal

Actividad	Descripción
Agricultura y ganadería	Son las actividades mas frecuentes en el departamento, y para los usuarios del INAB, los cuales a traves del programa de incentivos forestales practica la agroforestería
Mineria	El departamento cuenta con yaciminetos de niquel ubicados en el municipio de El Estor, que actualmente estan siendo explotados, y en general tiene grandes potencialidades en cuanto a la explotacion de yacimientos de niquel, bario, oro, plata, zinc, cromo, cobalto, asbesto, potasio, yeso y magnesio, cabe resaltar que para la explotacion minera es necesario presentar ante el INAB un plan de cambio de uso de suelo el cual se evaluará y dictaminará si es factible o no realizar el cambio de uso.
Turismo	El turismo es una industria bastante común para algunos municipios del departamento como lo son Puerto Barrios y Livinsgton, lo que causa cierta amenaza sobre algunos recursos forestales o de fauna.
Tala forestal	La tala de la cobertura boscosa es una actividad común, la cual se realiza en su mayoría de ocaciones de manera ilegal
Plantaciones forestales	Las plantaciones son actividades bastante comunes, y se realizan con el fin de obtener materias primas necesarias para continuar su proceso y transformarse, entre las principiades plantaciones forestales que hay se mencional las de maderas preciosas como la Cedrela Odorata (Cedro), Swietenia macrophylla (Caoba), Calophyllum bruselense (Santa María) maderas industriales como Pinus caribea (Pino), Vochysia guatemalensis (San Juan) y <i>Tectona grandis</i> (Teca), asi como plantaciones de <i>Hevea brasiliensis</i> (hule) y <i>Elaeis guineensis</i> (palma africana).
Caza, silvicultura y pezca	Estas actividades se realizan principalmente en las zonas rurales de muy escasos recursos, y pocos servicios.
Construccion	La construccion de zonas residenciales, y el crecimiento de los cascos urbanos son actividades comunes en el departamento

b. Actividades de gestión de la subregión en materia forestal

En la sub región III-1 del INAB se desarrollan diversas actividades como parte del proceso técnico, jurídico y administrativo de la sede, siendo la principal el monitoreo de proyectos de incentivos forestales, PINPEP y PROBOSQUE, en sus diferentes modalidades, seguida por la autorización de licencias forestales y de actividades exentas de licencia.

a. Incentivos forestales

La gestión de incentivos forestales inicia con el usuario que presenta un plan de manejo forestal que describe las actividades silviculturales que se deben realizar en el área propuesta por el usuario; estos documentos son elaboradas por los regentes forestales, profesionales del área forestal que están inscritos ante el INAB y son

contratados por los usuarios; los regentes forestales ingresan el plan de manejo bajo la modalidad deseada (Manejo de bosques naturales para protección, Manejo de bosques naturales para producción, sistemas agroforestales, plantaciones, etc..) al INAB, en donde es creado como un expediente; el plan de manejo forestal acorde a la modalidad ingresada se evalúa según las actividades silviculturales que se realizarán, las cuales se diferencian entre manejo y mantenimiento.

- **Manejo:** Las actividades de manejo se realizan en proyectos tanto PINPEP como PROBOSQUE y consisten en la delimitación de linderos, rondas cortafuegos, monitoreo de plagas, y cualquier actividad extra que requiera el área.
- **Mantenimiento:** Las actividades de mantenimiento se realizan en incentivos PINPEP y PROBOSQUE cuya modalidad sea de plantación, y sistema agroforestal, entre las actividades silviculturales que se realizan están: delimitación de linderos, reforestación del área cumpliendo con cierta densidad según el plan, rondas cortafuegos, monitoreo de plagas.

b. Licencias forestales:

Consiste en la evaluación de proyectos que tramitan licencias forestales, tales como cambio de uso de suelo y explotación de bosques naturales. En estos casos también es necesario que el usuario realice un plan de manejo forestal donde indique el uso de suelo actual, un inventario forestal comercial con las maderas que se extraerán, e ingresar el expediente para que se evalúe; si se llega a aprobar la licencia, el usuario deberá comprar a través del INAB notas de envío, las cuales son permisos escritos para transportar maderas en todo el país.

c. Exentos de licencias:

Son aquellas actividades que, aunque no se necesite una licencia por parte del INAB para realizarlas, si se debe hacer una gestión ante la institución, tal es el caso de consumos familiares de leña o madera y plantaciones forestales.

En éstas, el usuario solo debe presentarse al INAB, donde según el tipo de actividad forestal, el usuario debe inscribir en la institución los árboles que ha sembrado, demostrar que los sembró y que no son regeneración natural, si quiere aprovechar los árboles para madera, debe de igual manera comprar notas de envío a través del INAB.

Otra actividad que realiza la institución es la fiscalización de empresas dentro de la industria forestal, inscribir o actualizar proyectos de reforestación o agroforestales al Registro Nacional Forestal, donde las empresas de este sector, deben registrarse ante el INAB y demostrar que todas las maderas adquiridas fueron aprovechadas bajo un esquema sostenible.

4.2.3. Principales problemas o impactos ambientales identificados

La gran cantidad de biodiversidad que presenta el departamento y su importancia estratégica para el país, la cobertura boscosa del departamento es exuberante y variada donde existen se expresan 5 zonas de vida, con una gran variedad de ecosistemas boscosos de gran importancia las cuales han sido deforestadas grandes cantidades de hectáreas en los últimos años, en zonas de vital importancia como lo son las zonas marino costeras, la parte alta de las cuencas, la capacidad institucional de monitorear e inspeccionar avances en proyectos forestales se dificulta por su la inaccesibilidad, lejanía o cantidad de los proyectos, los problemas se identificaron por la observación directa y análisis de información descrita por los técnicos forestales, y otros medios de comunicación.

Esta problemática ambiental se recibe de igual manera en todo el entorno del departamento.

Cuadro 9. Análisis de problema: Incendios Forestales

Problema: Número real de incendios forestales ocurridos desconocido
Intensidad: Alta
Frecuencia: El Problema se presenta por temporadas específicas comprendidas en los meses de verano que normalmente son de febrero a mayo.
Localización: departamento de Izabal.
Causas
• Existe un interés de la población en producir bienes a través del uso del suelo ya se para producir cultivos agrícolas, forestales, minerales, construcción, etc. • El tamaño del departamento y la cantidad de personas a cargo de la temática no es suficiente, • Desinformación de las personas que practican las rozas en temporadas de verano
Efectos
Cambio de uso de suelo para actividades agropecuarias, comercialización ilegal de maderas preciosas o industriales, conflictos sociales, pérdida de biodiversidad
Alternativas de solución
• Aplicación de sistemas novedosos para la detección de incendios forestales, utilizando tecnología satelital, que permita cubrir toda el área. • Realizar programas de capacitación a campesinos agricultores en lugares rurales en época cercana al verano sobre práctica de rozas, para reducir el riesgo de incendio.



Figura 10. Fotografía de roza no controlada detectado en el departamento de Izabal

Cuadro 10. Análisis de problema: Expansión de la frontera agrícola

Problema Impacto: expansión de la frontera agrícola	
Intensidad: Medio	
Frecuencia: Intermitente.	
Localización: departamento de Izabal.	
Causas	
• Producir bienes agrícolas de alto valor comercial, producir granos para subsistir, • Necesidad de aumentar la producción ganadera, • Desinformación de métodos sostenibles de producción	
Efectos	
• Cambio de uso de suelo para actividades agropecuarias, • comercialización ilegal de maderas preciosas o industriales	
Alternativas de solución	
• Promoción de actividades agropecuarias sostenibles ambientalmente • Realizar programas de capacitación a lugares rurales sobre sistemas agroforestales. • Promoción de la industria forestal.	



Figura 11. Fotografía de descombre de bosque para cambio de uso de suelo detectado en el departamento de Izabal

Cuadro 11. Análisis de problema: alta dificultad en inspecciones, evaluaciones y monitoreo de proyectos forestales y peritajes técnicos

Problema Impacto: alta dificultad en inspecciones, evaluaciones y monitoreo de proyectos forestales y peritajes técnicos Intensidad: Alta Frecuencia: El Problema se presenta por temporadas específicas. Localización: departamento de Izabal.
Causas • Orografía del terreno, • Distancia a recorrer en vehículo y a pie en cada proyecto, • Cantidad de proyectos, • Zonas de riesgo por conflictos sociales
Efectos • Evaluación lenta de proyectos, • mayor cantidad de recursos de tiempo y personal requeridos,

- incremento de riesgo del personal a tala e incendio de los proyectos forestales.

Alternativas de solución

- implementar un sistema de drones para la evaluación de monitoreo de proyectos forestales.
- Incrementar el personal técnico para laborar en la sub región III-1.

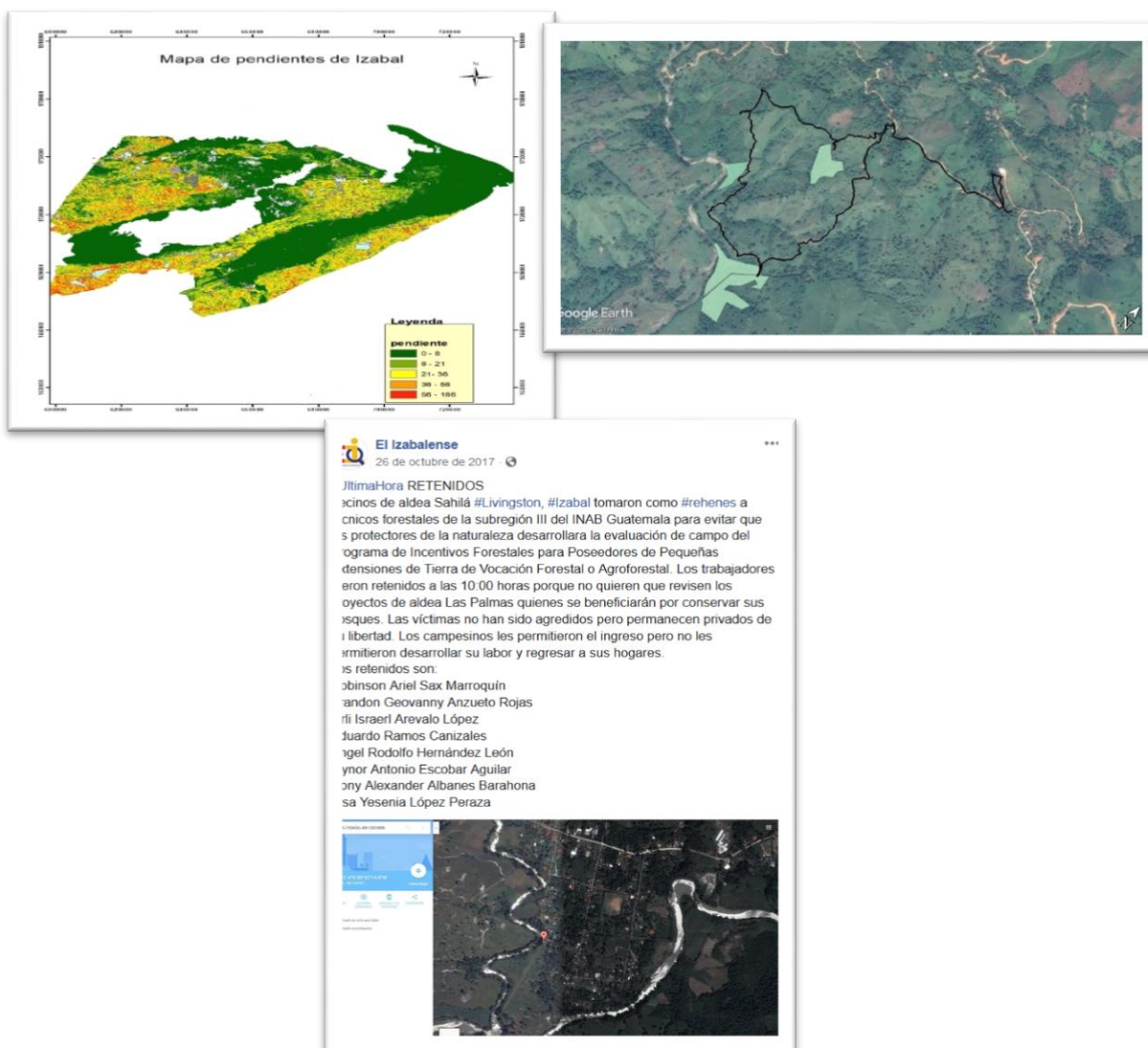


Figura 12. Mapa de pendiente, recorrido de un proyecto promedio e información sobre retención de los técnicos en el departamento de Izabal

5. ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS

5.1. Apoyo en jornadas de reforestación del programa "Sembrando Huella"

5.1.1. Problema:

Falta de interés y conocimiento de la sociedad sobre el proceso, cuidado e importancia de los bosques para el ser humano.

5.1.2. Objetivo:

Generar conciencia tanto a la población, como a las instituciones sobre la importancia de los bosques y los árboles para el ser humano a través de implementación de múltiples jornadas de reforestación.

5.1.3. Meta:

Participar y apoyar en 5 jornadas de reforestación con el programa "sembrando huella".

5.1.4. Procedimiento:

- a) **Preparación de equipo:** Se apoyó en la movilización de material y equipo publicitario del INAB y del programa Sembrando Huella
- b) **Charla:** Se apoyó a los técnicos y personal del INAB, en las charlas inaugurales de las jornadas de reforestación.
- c) **Reforestación:** Se guio a los participantes de la jornada de reforestación en cómo sembrar el árbol, así mismo también se sembró arboles con los participantes.
- d) **Boleta de registro:** Para cada jornada se registró en una boleta especial la información correspondiente a los datos de los participantes, coordenadas de ubicación y área reforestada.

5.1.5. Recursos:

- a) Físicos: GPS, Cinta métrica, banners, navaja.
- b) Humanos: de 1 a 4 Técnicos del INAB, Estudiante EPS, guías comunitarios, participantes de la jornada de reforestación.

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
1. Título de la actividad: Participar y apoyar en las jornadas de reforestaciones del programa "sembrando huella".								
2. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Institucional: centros educativos, municipalidades.								
3. Coordenadas GTM de referencia: X: 690294 , Y: 1745262								
4. Fecha de ejecución: 1 de junio al 31 de julio del 2019								
5. Horas, días o semanas de intervención: 8 semanas de intervención								
Resultados/Productos obtenidos: R1. 8 jornadas de reforestación realizadas								
6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
Se realizaron 8 jornadas de reforestación.		20 D)	30 D)	205 D)	1D)	2 D)		2 D)
7. Medios de Verificación: Fotografías de jornadas de reforestación, Anexo 1.								

5.2. Monitoreo y evaluación de proyectos de incentivos forestales PINPEP y PROBOSQUE nuevos o re incentivados en sus distintas modalidades, del departamento de Izabal

5.2.1. Problema:

Baja prioridad otorgada a los recursos forestales y su manejo sostenible para su protección, producción, o combinación, causando una rápida pérdida de cobertura forestal, y biodiversidad en el departamento.

5.2.2. **Objetivo:**

Evaluar las características técnicas, y el cumplimiento de los planes de manejo forestal presentados a la oficina del INAB sub región III-1, para dictaminar su desempeño y aprobar o no el pago del incentivo al titular del proyecto.

5.2.3. **Meta:**

Evaluar 80 proyectos de incentivos forestales PINPEP y 30 proyectos de incentivos forestales PROBOSQUE en sus diferentes modalidades protección/producción de bosques naturales, plantaciones, y sistemas agroforestales, en los meses de febrero a Julio del 2019.

5.2.4. **Procedimiento:**

a) Visita técnica: se realizó una reunión con todo el personal que ira a cubrir la visita técnica donde se definen y crean distintas rutas distintas para maximizar la eficiencia, y se define aleatoriamente quien realiza cada ruta, a través de un sorteo.

Se establecen reuniones con los comunitarios en un punto de reunión donde se citaron previamente, se explicaron las rutas planificadas, donde se designó un comunitario que acompañe al técnico forestal quien lleva consigo un GPS encendido durante todo el trayecto, realizada la ruta designada y con GPS encendido se rodeó las áreas de interés según la modalidad, para plantaciones y bosques naturales de protección o producción se tomara mayor interés en las brechas cortafuegos así como en el cuidado y estado del bosque (que no existan ramoneos, y tala, no autorizada por el INAB), así mismo en el caso de sistemas agroforestales y plantaciones se revisará que la densidad de plantas establecidas sea acorde al área solicitada del incentivo, y en todas las modalidades se observara el estado fitosanitario de los arboles maduros, así como la correcta colocación del rotulo del proyecto (1 día).

b) Análisis de datos: Se buscaron los expedientes físicos sean PINPEP o PROBOSQUE y se entregaron a los técnicos responsables de los mismos donde se evaluó si los datos tomados en el campo coinciden con los datos contenidos en el expediente (1 día).

5.2.5. Recursos:

- a) Físicos: GPS, Cámara fotográfica, computadora.
- b) Humanos: Técnicos del INAB, Estudiante EPS, guías comunitarios.

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC	
1. Título de la actividad:	Monitoreo y evaluación de proyectos de incentivos forestales PINPEP y PROBOSQUE nuevos o reincentivados en sus distintas modalidades, del departamento de Izabal.
2. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional)	Institucional: FUNDAECO, Defensores de la Naturaleza Empresarial: FORESA, REFORES, Agroindustria caribe, entre muchas otras empresas que operan en el departamento de Izabal. Comunitaria: Los Naranjos, Zaragoza, Swich Molina, Cienega Sumach, Chispal, Santa Inés, Santa Rosa Balandra, Cotoxa, Arcochoch, Los Ángeles, Negro Norte, entre muchas otras comunidades del departamento de Izabal.
3. Coordenadas GTM de referencia: X: 646985 , Y: 1739469	
4. Fecha de ejecución:	06 de febrero al 28 de junio del 2019
5. Horas, días o semanas de intervención:	68 días
Resultados/Productos obtenidos:	R1. Se evaluaron, monitorearon e inspeccionaron 97 proyectos de incentivos forestales PINPEP. R2. Se evaluaron, monitorearon e inspeccionaron 46 de incentivos PROBOSQUE, y R3. Se apoyó a los técnicos con análisis SIG sobre 37 proyectos PROBOSQUE que ingresan como reincentivos.

6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultado	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1. Se evaluaron, monitorearon e inspeccionaron 97 proyectos de incentivos forestales PINPEP.						2 D)	18D)	5 I)
R2. Se evaluaron, monitorearon e inspeccionaron 46 de incentivos PROBOSQUE, y					4D)		2D)	5 I)
R3. Se apoyó a los técnicos con análisis SIG sobre 37 proyectos PROBOSQUE que ingresan como reincentivos .								5 I)
7. Medios de Verificación: Fotografías del proceso de evaluación y monitoreo de los Incentivos forestales, Anexo 2.								

5.3. Monitoreo y evaluación de proyectos de aprovechamientos de recursos forestales exentos de licencia o con necesidad de licencia forestal en el departamento de Izabal

5.3.1. Problema:

Sobre explotación de los recursos forestales que causa la pérdida de áreas boscosas y biodiversidad del departamento de Izabal.

5.3.2. Objetivo:

Evaluar que los intereses de aprovechamiento de las masas forestales cumplan con las características técnicas establecidas por el INAB.

5.3.3. **Metas:**

- Participar 1 proyecto con licencia forestal requerida
- Participar en la resolución de 5 aprovechamientos exentos de licencias como el consumo familiar

5.3.4. **Procedimiento:**

a) Visita técnica: se realizó una reunión con todo el personal que ira a cubrir la visita técnica donde se definen y crean distintas rutas distintas para maximizar la eficiencia, y se define aleatoriamente quien realiza cada ruta, a través de un sorteo.

Se establecen reuniones con los comunitarios en un punto de reunión donde se citaron previamente, se explicaron las rutas planificadas, donde se designó un comunitario que acompañe al técnico forestal quien lleva consigo un GPS encendido durante todo el trayecto, realizada la ruta designada y con GPS encendido.

Para el caso de los solicitantes de licencias se verificaron las parcelas de muestreo del inventario forestal realizado anteriormente por el solicitante, y se evaluó la parcela del inventario corroborando su veracidad visto por el técnico en campo.

Para solicitantes exentos de licencia, se verificó que los arboles a aprovechar no estén vivos, o si presentaron alguna amenaza para alguien, y se calcula el volumen total a extraer (1 día).

b) Analizar de datos: Se buscaron los expedientes físicos de las licencias y se evaluaron si los datos tomados en el campo coinciden con los datos contenidos en el expediente.

Mientras en caso de ser exento de licencia se analiza concorde los datos tomados en campo con los requisitos legales (1 día).

5.3.5. Recursos:

- a) Físicos: GPS, Cámara fotográfica, computadora, cinta diamétrica.
- b) Humanos: Técnicos del INAB, Estudiante EPS, guías comunitarios.

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
1. Título de la actividad: Monitoreo y evaluación de proyectos de aprovechamientos de recursos forestales exentos de licencia o con necesidad de licencia forestal en el departamento de Izabal.								
2. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Empresarial: CGN, Propietarios privados Comunitaria: Benque el Amatillo, Frontera Rio Dulce, Los Amates, Champona								
3. Coordenadas GTM de referencia: X: 672383 , Y: 1790293								
4. Fecha de ejecución: del 28 de febrero al 18 de mayo del 2019								
5. Horas, días o semanas de intervención: 9 días								
Resultados/Productos obtenidos: R1. Se evaluaron, monitorearon e inspeccionaron 3 proyectos forestales requiriendo la respectiva Licencia forestal al INAB. R2. Se evaluaron, monitorearon e inspeccionaron 5 proyectos forestales que están exentos de licencia ante el INAB.								
6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1. Se evaluaron, monitorearon e inspeccionaron 3 proyectos forestales.					6 D)		3 I)	
R2. Se evaluaron, monitorearon e inspeccionaron 5 proyectos forestales que están exentos de licencia ante el INAB.		2 D)	2 D)				3 I)	
7. Medios de Verificación: Fotografías del proceso de evaluación, monitoreo e inspección de los proyectos que requieren licencias forestales como de los exentos de licencia. Anexo 3.								

5.4. Realizar inscripciones o actualizaciones de proyectos de reforestación o agroforestales al Registro Nacional Forestal

5.4.1. Problema:

Necesidad de fortalecer la información proyectos de incentivos forestales, plantaciones voluntarias, entre otras, que estén por aprovechar recursos forestales.

5.4.2. Objetivo:

Inscribir nuevos proyectos de incentivos forestales PINPEP y PROBOSQUE en modalidades SAF o reforestación, en el Registro Nacional Forestal.

5.4.3. Metas:

Realizar la solicitud de inscripción de oficio de 10 proyectos incentivos forestales PINPEP y PROBOSQUE en modalidades SAF o reforestación para el ingreso al Registro Nacional Forestal.

5.4.4. Procedimiento:

Completar la solicitud de inscripción de oficio: Se buscaron expedientes de proyectos que se han visitado en campo de PINPEP y PROBOSQUE en modalidades de reforestación y sistemas agroforestales en etapa de mantenimiento IV y III, se leyó el expediente y se llenó el formato de inscripción de oficio de cada uno, se imprimió y envió a secretaria los expedientes con las inscripciones de oficio (2 días).

5.4.5. Recursos.

- a)** Físicos: computadora, expedientes.
- b)** Humanos: Secretaria del INAB, Estudiante EPS.

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
1. Título de la actividad: Realizar inscripciones o actualizaciones de proyectos de reforestación o agroforestales al Registro Nacional Forestal								
2. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Institucional: INAB. Individuales: propietarios de plantaciones voluntarias y bajo incentivos.								
3. Coordenadas GTM de referencia: X: , Y:								
4. Fecha de ejecución: 18 de marzo al 25 de marzo del 2019								
5. Horas, días o semanas de intervención: 2 días								
Resultados/Productos obtenidos: R1. 10 Inscripciones de plantaciones voluntarias e incentivos forestales inscritos ante el Registro Nacional Forestal del INAB.								
6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1. 10 Inscripciones de plantaciones voluntarias e incentivos forestales inscritos ante el Registro Nacional Forestal del INAB.		10 D)				1 D)		
7. Medios de Verificación: Fotografías del proceso de Inscripción de oficio de plantaciones e incentivos forestales, Anexo 4.								

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Cronograma de actividades y tareas				
EPS: Leisser Eduardo Moscoso Guzmán, 2019				
No.	Actividad/ tareas	Mes	Días	Total de días
1.	Participar y apoyar en las jornadas de reforestaciones del programa "sembrando huella"..			15
1.1	Preparación de equipo	Jun	1, 8, 14	3
		Jul	12, 26	2
1.2	Charla	Jun	1,8,14	3
	Reforestación	Jul	12, 26	2
1.3	Boleta de Jornada	Jun	1,8,14	3
		Jul	12, 26	2
2.	Monitoreo y evaluación de proyectos de incentivos forestales PINPEP y PROBOSQUE nuevos o reincentivados en sus distintas modalidades, del departamento de Izabal.			71
2.1	Visita técnica.	feb	6, 7, 12, 14, 19, 20, 21, 26, 27, 28	10
		marz	5, 6, 7, 12, 13, 26	6
		Abr	2, 3, 4, 10, 11, 18, 23, 24, 25	9
		May	1, 2, 7, 8, 9, 16, 21, 22, 28, 29, 30	15
		Jun	4, 5, 6, 11, 12, 13, 19, 20, 25, 26, 27	11
2.2	Analizar de datos.	feb	1, 8, 15, 22	4
		marz	1, 8, 15, 29	4
		Abr	5, 12, 19, 26	4
		May	3, 10, 24, 31	4
		Jun	7, 14, 21, 28	4
3	Monitoreo y evaluación de proyectos de aprovechamientos de recursos forestales exentos de licencia o con necesidad de licencia forestal en el departamento de Izabal			9
3.1	Visita técnica.	feb	28	1
		Abr	9, 17	2
		May	14, 23	2
3.2	Analizar de datos.	Marz	1	1
		Abr	12, 19	2
		May	18	1
4	Realizar inscripciones o actualizaciones de proyectos de reforestación o agroforestales al Registro Nacional Forestal			2
4.1	Completar la solicitud de inscripción de oficio	marz	18.25	2
5	Promover el fortalecimiento inter institucional entre el CUNORI y el INAB			12
5.1	Establecer contactos	feb	28	1
		marz	6, 20	2
5.2	Propuestas de carta de entendimiento	marz	25, 28, 29	3
		Abr	1,2,6	3
		May	22	1
		Jul	26	1
6.3	Firma de carta de entendimiento	Jul	26	1
total de días utilizados				109

7. CONCLUSIONES

- El departamento de Izabal ha presentado del período 2012 hasta 2019 una dinámica forestal negativa de manera general, sin embargo, los municipios de los Amates, y Morales son los únicos que han presentado un incremento de su cobertura forestal, mientras que Livingston a pesar de tener una dinámica negativa cabe resaltar que es el municipio con más cobertura forestal y en comparación con la cobertura que posee su pérdida no es tan significativa como en El Estor, o Puerto Barrios que son los municipios que más bosque han perdido.
- Las principales causas de la pérdida de cobertura forestal en el departamento son la expansión de la frontera agrícola para monocultivos, así como la apropiación ilegal de tierras y la tala ilegal para extracción de maderas preciosas.
- El personal técnico encargado de brindar los servicios correspondientes a la institución, actualmente no es suficiente para la carga laboral que debe manejar debido al incremento de proyectos forestales (incentivos, exentos, licencias) durante los últimos 4 años.
- En el departamento existen zonas donde se manifiestan conflictos sociales, que han marcado hechos históricos para la sub región, como la detención de su personal, poniendo en riesgo la salud e integridad física, siendo que el INAB no es el responsable de los conflictos.
- El INAB maneja un programa de educación forestal, dedicado principalmente para estudiantes, que abarca desde programas de reforestación hasta charlas

educativas y capacitaciones, sin embargo, es necesario la participación, y colaboración con las municipalidades y centros educativos para mejorar la eficiencia de este programa.

- Se identificaron 3 problemas ambientales principales en el área de la sub región III-1, los cuales son: número real de incendios forestales ocurridos en el departamento no se conoce, la deforestación por el avance de la frontera agrícola, y la dificultad y personal limitado para evaluar, monitorear e inspeccionar, los proyectos forestales.
- Se priorizó el problema de “Alta dificultad para evaluar, monitorear los proyectos forestales” para proponer un proyecto a nivel de pre factibilidad para su abordaje, proponiéndose el proyecto denominado: Implementación del sistema de aeronaves pilotadas remotamente (RPAS) en la Subregion III-1 del instituto nacional de bosques.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda ejecutar e Implementar el proyecto de RPAS (Remoted Piloted Aircraft System), en la sub región III-1 para reducir la carga laboral de la sub región, y aumentar su eficiencia.
- Trabajar en conjunto con Municipalidades, e Instituciones, para promover la educación forestal en el departamento de IZABAL.
- Caracterizar zonas donde existan proyectos forestales que tengan cierto grado de conflictividad, y promover la socialización y dialogo con los comunitarios.
- Continuar, y actualizar el informe de carga laboral que se realizó en la subregión, para evitar la sobre carga en los empleados.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo Humano). s.f. Índice de desarrollo humano y subíndices: Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 4 ago. 2019. Disponible en <https://desarrollohumano.org.gt/estadisticas/estadisticas-desarrollo-humano/indice-de-desarrollo-humano-por-departamento-segun-componentes/>

INAB (Instituto Nacional de Bosques). s.f. Acerca del INAB (en línea). Guatemala. Consultado 15 feb. 2019. Disponible en <http://www.inab.gob.gt/>

SIFGUA (Sistema de Información Forestal de Guatemala). 2016. Fichas departamentales: Izabal (en línea). Guatemala. 5p. Consultado 4 ago. 2019. Disponible en <http://www.sifgua.org.gt/Documentos/Cobertura%20Forestal/Cobertura%202016/FICHAS%20DEPARTAMENTALES%202016/Izabal.pdf>

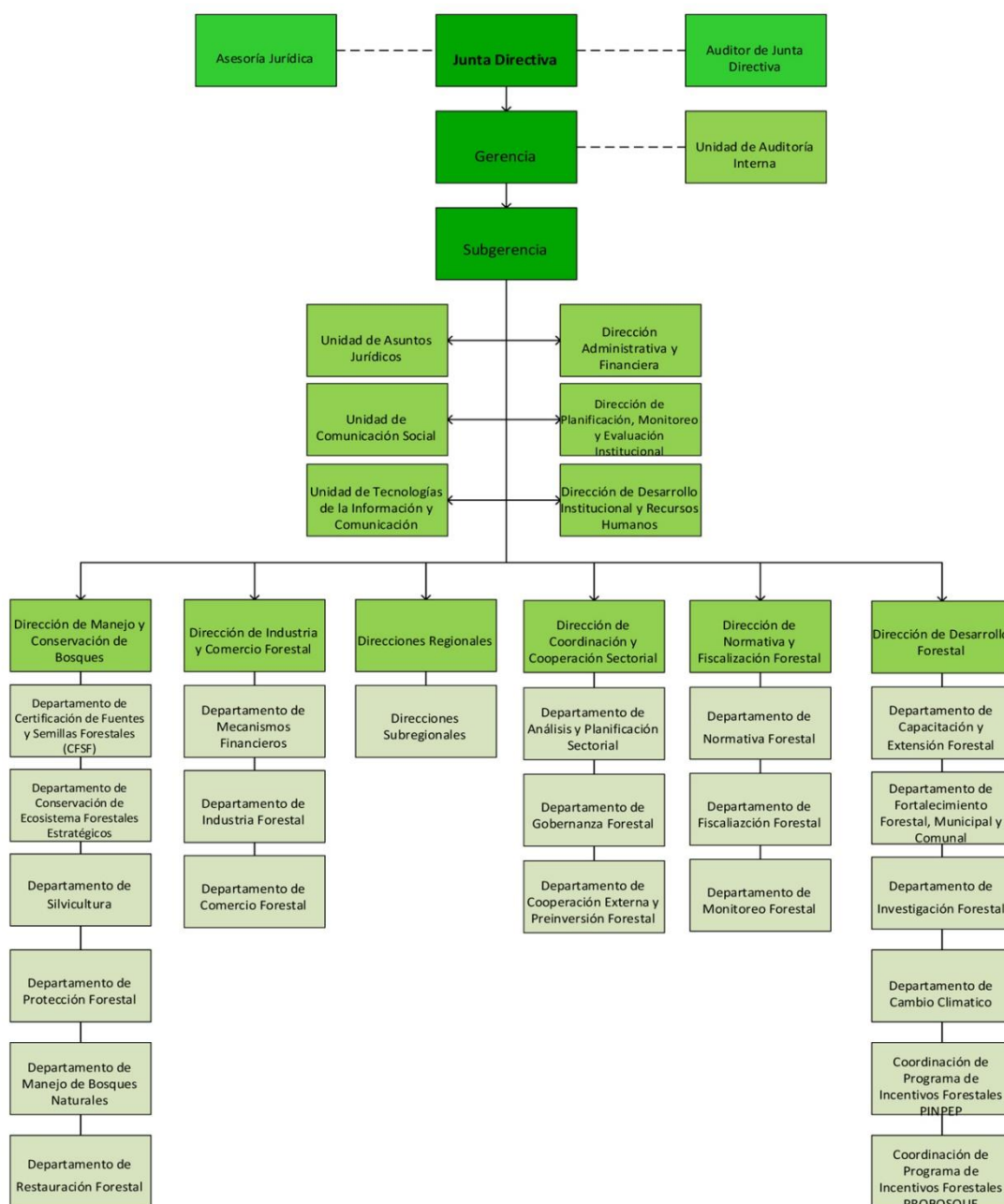
CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). 2019. Mapas de cobertura forestal y su dinámica (en línea). Guatemala. Consultado 4 ago. 2019. Disponible en <http://www.conap.gob.gt/Noticias4/CoberturaForestal.aspx>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2002. Breve descripción de los recursos boscosos de Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 4 ago. 2019. Disponible en <http://www.fao.org/3/ad102s/AD102S10.htm>

10. ANEXOS

Anexo 1. Organigrama general del Instituto Nacional de Bosques

INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES –INAB- ORGANIGRAMA APROBADO RESOLUCIÓN DE JUNTA DIRECTIVA No. 05.14.2018



**DIRECCIÓN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL Y RECURSOS HUMANOS
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL**

Anexo 2. Fotografías de jornadas de reforestación



Fotografía 1. Charla inicial sobre la importancia de la reforestación a estudiantes de un centro educativo.



Fotografía 2. Entrega de plantas a estudiantes de un centro educativo.



Fotografía 3. Apoyo en jornada de reforestación.

Anexo 3. Fotografías del proceso de evaluación y monitoreo de los Incentivos forestales



Fotografía 4. Verificación de densidad en sistemas agroforestales incentivados.



Fotografía 5. Inspección de puntos de interés de bosques naturales protegidos e incentivados.



Fotografía 6. Medición de parcelas de muestreo de bosques naturales para ingresar a incentivos forestales.

Anexo 4. Fotografías del proceso de evaluación, monitoreo e inspección de los proyectos que requieren licencias forestales como de los exentos de licencia



Fotografía 7. Medición de altura en parcela de muestreo de una licencia forestal.



Fotografía 8. Medición de DAP en parcela de muestreo de una licencia forestal.



Fotografía 9. Medición de DAP en una plantación inscrita en el RNF (exenta de licencia)

Anexo 5. Fotografías del proceso de Inscripción de oficio de plantaciones e incentivos forestales

The image shows a PDF document titled "FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN / ACTUALIZACIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES" from INAB. The form is divided into several sections: "I. Datos generales", "II. Datos de la parcela", "III. Datos de la explotación", "IV. Datos de la explotación", and "V. Datos de la explotación". It contains various fields for personal information, land details, and plantation data, with some fields filled out in blue ink.

Fotografía 10. Formato y llenado de inscripciones de oficio, INAB sub región III-1



Fotografía 11. Lista de inscripciones de oficio con sus expedientes.

11. APÉNDICE

APÉNDICE 1. PROYECTO A NIVEL DE PRE FACTIBILIDAD

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE AERONAVES PILOTADAS REMOTAMENTE
(RPAS) EN LA SUBREGION III-1 DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES**

LEISSER EDUARDO MOSCOSO GUZMÁN

CHIQUMULA, GUATEMALA, OCTUBRE 2019

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Guatemala, emite menos un 1% del total mundial de CO₂, sin embargo, es uno de 65 países más vulnerables ante los efectos negativos del cambio climático, añadido a las condiciones sociales y económicas de muchas comunidades del país, lo cual resulta en una amenaza latente.

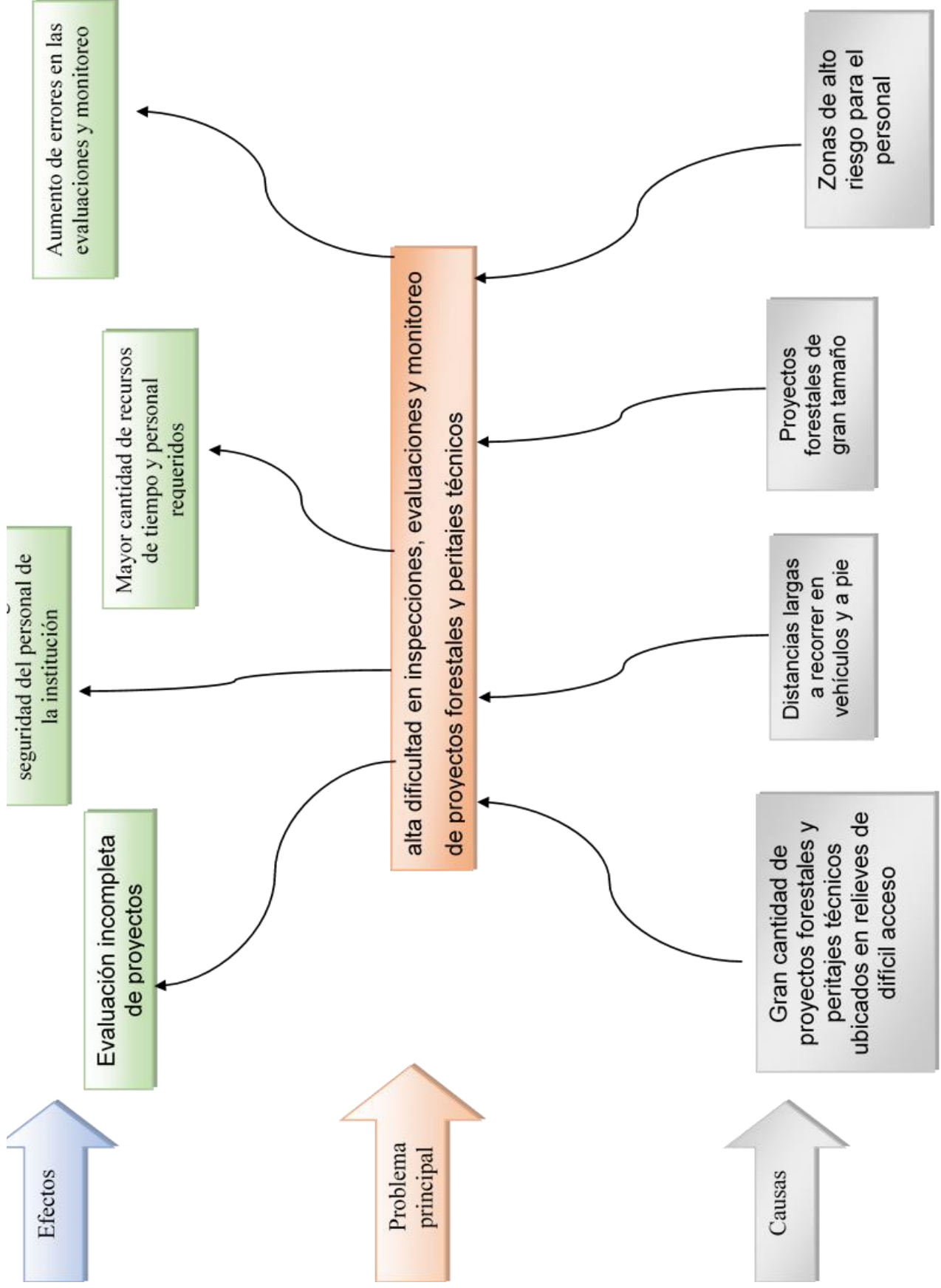
La situación de los recursos forestales muestra que los avances que se han dado en el sector forestal, han estado entorno a la implementación de mecanismos para incentivar el establecimiento de plantaciones forestales y el manejo del bosque natural; donde sobresale el Programa de Incentivos Forestales, y el marco institucional generado con la actual Ley Forestal (Decreto 101-96); que ha creado mayores espacios de participación para los actores del sector forestal.

Sin embargo Izabal por su posición geográfica tiene grandes potencialidades, pero también grandes problemáticas, entre los cuales podemos mencionar la vulnerabilidad que presenta ante inundaciones causadas por tormentas tropicales, vientos fuertes, y mareas, agudizado por la pérdida de cobertura forestal en zonas de vital importancia como lo son las zonas marino costeras, y la parte alta de las cuencas, ya que Según el Instituto Nacional de Estadística –INE- Las hectáreas de bosque per cápita el cual se definen como la superficie de bosque disponible por año, para cada habitante se observa que el número de hectáreas por habitante pasó de 0.6843 en 2008 a 0.6195 en 2012, lo que equivale a una disminución de 0.0648 hectáreas por habitante.

La sub región III-1 del INAB interviene en el segundo departamento con mayor extensión territorial del país, así como el tercer departamento con mayor cobertura forestal, con relieves llanos y montañosos, y con diversidad cultural y étnica, lo que ocasiona que el INAB tenga que monitorear, evaluar o inspeccionar una gran cantidad de proyectos forestales y peritajes técnicos ubicados en relieves de difícil acceso, además que las distancias que se recorren para llegar a los proyectos, están en su mayoría a más de una hora y media de camino en carretera, en donde en ocasiones se suma un viaje en lancha,

y en su gran mayoría se suma un tiempo de caminata para llegar al inicio del proyecto, donde se tienen que monitorear, y evaluar proyectos con extensiones grandes que llegan a medir hasta mil doscientos hectáreas, aunado a esto existen zonas de alto riesgo para el personal del INAB debido conflictos sociales existentes, esto genera una alta dificultad en inspecciones, evaluaciones y monitoreo de proyectos forestales y peritajes técnicos, que ocasiona una dificultad añadida en la evaluación de proyectos, mayor cantidad de recursos de tiempo y personal requeridos, mayor cantidad de errores involuntarios en las evaluaciones y monitoreo, y aumenta el riesgo de seguridad del personal de la institución.

Figura 1. Árbol de problema identificado y seleccionado de la sub región III-1, INAB



3. ANTECEDENTES

Recuperar las áreas de vocación forestal ha sido una preocupación de todos los sectores civiles, gubernamentales, cooperantes internacionales, entre otros. Se han desarrollado programas y proyectos, como el PINFOR, PINPEP a través de incentivos, y los proyectos que han desarrollado instituciones gubernamentales y no gubernamentales DEFENSORES DE LA NATURALEZA, FUNDAECO, Cruz Roja, y otros., sin embargo, los resultados son desalentadores, el área deforestada cada año es mayor a la reforestada el mismo año.

Según SIFGUA (2019) el departamento de Izabal en el período 2010 contaba con 270,521ha de bosque. Para el año 2016 se reportó una cobertura forestal de 268,603 ha. Durante el período 2006-2010, hubo una pérdida de 54,661ha de bosque, sin embargo, durante ese mismo período se recuperaron 52,743ha; teniendo una pérdida neta de 1,918ha de bosque. Estas 1,918hectáreas de pérdida neta en este departamento, representan una deforestación del 0.70 % del bosque que existía en el año 2010. La tasa de pérdida en cobertura forestal para el departamento de Izabal es de 375 ha/año, equivalente al - 0.14 % anual del bosque existente en el año 2010.

Izabal por su posición geográfica es vulnerable ante inundaciones causadas por tormentas tropicales, vientos fuertes, y mareas, agudizado por la pérdida de cobertura forestal en zonas de vital importancia como lo son las zonas marino costeras, y la parte alta de las cuencas. En el departamento de Izabal cabe mencionar que existen empresas forestales dedicadas a las plantaciones forestales con fines productivos, donde su principal producto es madera comercial, especialmente de *Pinus caribea* y *Tectona grandis*, *Vochysia guatemalensis*, *Callophyllum brasiliense*, *Swietenia macrophylla*, entre otras, donde trabajan con grandes extensiones de plantación de las especies mencionadas, a esto se le suma los productores de latex quienes siembran grandes extensiones de *Hevea brasiliensis*, por lo que se puede destacar que aunque no es mayoritaria existen una sólida industria forestal en el departamento.

4. JUSTIFICACION

La alta dificultad en inspecciones, evaluaciones y monitoreo de proyectos forestales y peritajes técnicos que existe en la región III-1 del INAB ocasionan que los proyectos forestales requieran de una gran cantidad de recursos humanos y de tiempo para evaluarlos, recursos que no siempre están disponibles, en relación a esto se genera una mayor cantidad de errores involuntarios en la toma de información necesaria para realizar las evaluaciones y monitoreo de los proyectos forestales, este problema además causa una mayor cantidad de recursos de tiempo y personal requerido para las intervenciones de la institución, esto es ocasionado por condiciones topográficas propias del departamento más sin embargo a esto se le suma el riesgo ante el personal por atentados sociales latente que existen en ciertas áreas conflictivas, esto influye que las condiciones labores de la sub región III-1 sean realmente exigentes, lo que hace que técnicamente sea imposible cumplir con los recursos limitados que poseen, la cabalidad de sus funciones en todos los proyectos forestales y peritajes técnicos.

Ante este panorama es necesario y urgente generar alternativa productivas tecnológicas amigables con el medio ambiente para mejorar la eficiencia y productividad de la institución, recordando que este es el ente encargado del desarrollo del área forestal e influye en el desarrollo económico, social y ambiental nacional, se debe realizar inversión dirigida a proyectos estratégicos, que proporcionen una mejora en la calidad del ambiente de trabajo y la seguridad integral del personal técnico, para esto es necesario implementar y desarrollar a nivel institucional nuevas tecnologías que impulsen una mejora en la calidad del servicio aportado por el INAB, propiciando y cumpliendo con los objetivos de la institución, los cuales permiten mejorar la belleza escénica del departamento tener la capacidad necesaria de resiliencia ante el cambio climático, y promover la gestión forestal sostenible, por lo que la implementación del sistema de aeronaves pilotadas remotamente (RPAS) por sus siglas en ingles en la subregión III-1 del instituto nacional de bosques es una de las alternativas para que la institución pueda realizar sus actividades técnicas en toda su área de influencia de manera

más sencilla segura y sin gran cantidad de recursos puedan inspeccionar, evaluar y monitorear proyectos forestales y realizar peritajes técnicos, se propone implementar el sistema de aeronaves pilotadas remotamente (RPAS), ampliando y mejorando así la calidad de los servicios realizados por la institución, con lo que se protegiendo la biodiversidad de flora y fauna con la inspección evaluación y monitoreo completos de los proyectos forestales más complicados, se disminuye el tiempo y los recursos destinados para las actividades técnicas, un menor número de errores en la toma de datos, y se reduce el riesgo del personal ante accidentes laborales o atentados.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Contribuir al mejoramiento de la calidad del servicio de la institución mediante la implementación de un sistema de aeronaves pilotadas remotamente (RPAS) en la subregión III-1 del instituto nacional de bosques para aumentar el rendimiento en la evaluación, monitoreo e inspección de proyectos forestales y peritajes técnicos

5.2. Específicos

- Determinar las tecnologías y equipos adecuados, necesarios para la implementación de un sistema de aeronaves pilotadas remotamente (RPAS) en el departamento de Izabal.
- Promover el fortalecimiento de las capacidades técnicas del personal mediante capacitaciones para el uso y manejo de las RPAS.

6. ESTUDIO DE MERCADO

6.1. Introducción

El estudio de mercado consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización.

Para el caso del proyecto “IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE AERONAVES PILOTADAS REMOTAMENTE (RPAS) EN LA SUBREGION III-1 DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES.” se desarrolla un estudio que permite determinar la demanda de la implementación de la tecnología RPAS en la sub región III-1 del INAB para evaluar, monitorear, e inspeccionar los proyectos forestales, y peritajes técnicos, que se requieren en la sub región ubicada en el departamento de Izabal de acuerdo al plan operativo anual de la institución, así mismo se realizó un análisis de la oferta para la implementación del sistema RPAS donde se analizó de acuerdo a la capacidad necesaria de mano de obra para poder evaluar, monitorear, e inspeccionar proyectos forestales y realizar peritajes técnicos por año, el sueldo promedio de la mano de obra necesarias en el transcurso del año, la demanda y oferta de proyectos forestales y lo que representa en ingresos la sub región III-1 para la institución, debido a la importancia que tiene por el gran tamaño de la subregión, la geografía, sus recursos mineros, sus conflictos sociales y su gran cobertura forestal , características importantes para implementar tecnologías que faciliten el monitoreo, la inspección y la evaluación de proyectos de índole forestal.

El presente estudio de mercado permitió determinar la necesidad de implementar a nivel local un sistema de RPAS en la sub región III-1 del INAB, en el departamento de Izabal, y como se puede comportar la demanda y la oferta en el futuro.

6.2. Objetivos del Estudio de Mercado

6.2.1. General

Determinar la oferta y la demanda sobre la implementación del sistema de aeronaves pilotadas remotamente (RPAS) en la subregión III-1 del Instituto Nacional de Bosques.

6.2.2. Específicos

- Determinar la situación actual de demanda de proyectos forestales concernientes a la sub región III-1 del INAB y los cuantificar los ingresos que ha generado los últimos 4 años para la institución.
- Determinar la demanda potencial de mano de obra necesaria en la sub región III-1 y su costo.
- Determinar la situación actual de oferta de servicios, tecnológicos, satelitales, RPAS, u otros, existentes en la sub región III-1 del INAB.
- Determinar el precio de la implementación del sistema RPAS.

6.3. Desarrollo del estudio de mercado

6.3.1. Definición del producto

El Instituto Nacional de Bosques es el ente encargado, órgano de dirección y autoridad competente del sector público agrícola en materia forestal, por lo que es necesario buscar ofrecer un sistema diseñado para las necesidades de la sub región III-1 del INAB, y la capacitación de los técnicos forestales, para la recolección, manejo, interpretación, y guardado de información de los proyectos forestales de la sub región la implementación, mantenimiento, y manejo del sistema RPAS, consistirá en adquirir la tecnología necesaria para el levantamiento y procesamiento de grandes cantidades de información forestal, a través de una computadora de gama alta, un dron de hélices, y un dron de ala fija, una cámara termografía, para proporcionar información de manera rápida y certera en zonas de difícil acceso por sus características geográficas, su extensión o conflictos sociales, en donde se deberá realizar capacitar en el uso, manejo y mantenimiento del equipo a los técnicos de la sub región, de manera que puedan hacer un buen uso del equipo, y puedan maximizar las ventajas, y fortalecer a la institución.

La sede administrativa de la Sub región III-1 del INAB se encuentra ubicada en el barrio La Cancha, 1 avenida 6-17a del casco urbano del municipio de Morales, Izabal, donde según el Censo de Lugares Poblados realizado por el INE en el año 2002 el departamento de Izabal ocupa el segundo lugar en extensión territorial contando con 9,039 km², donde 2537.73 km² son zonas boscosas, se divide administrativamente en 5 municipios, Morales, Los Amates, Livingston, El Estor, y Puerto Barrios, siendo este último la cabecera departamental, donde el INAB tiene influencia en todo el departamento, contando con múltiples proyectos del área forestal, entre los cuales se puede mencionar los incentivos forestales PINPEP y PROBOSQUE acumulan un área de 139.52 km² en el departamento siendo incentivado el 1.5% de la extensión territorial del departamento.

6.3.2. Análisis de demanda

6.3.2.1. Comportamiento de la demanda

La subregión III-1 de Izabal cuenta con una demanda creciente respecto a los proyectos forestales que se realizan en el departamento prueba de ello es que para el año 2019 los proyectos forestales a cargo de la sub región han ido incrementando en cantidad, y extensión, esto es algo de esperar puesto que es el tercer departamento con mayor cobertura forestal, y el segundo en tamaño, y el cual ha tenido un crecimiento promedio anual del 2016 hasta el 2019 según sea el tipo de proyecto abarca desde .01% hasta un 64.5% en lo referente a cantidad de proyectos en la extensión de los mismos hay crecimientos anuales que van desde 17% hasta un 78%, también se logra apreciar que los volúmenes a extraer y las hectáreas de los monitoreo y las licencias forestales han ido disminuyendo anualmente en promedio, siendo esto un indicador del deterioro de los bosques.

La demanda de proyectos forestales sean de incentivos forestales, licencias, exentos, etc..., ha tenido un crecimiento anual, del cual se observa cómo ha ido incrementando los últimos 4 años con un promedio general del número de expedientes que ingresan al año en la institución del 20.18%, lo que se verá reflejado en el número de horas necesarios para realizar según el tipo de proyecto las actividades necesarias para su correcto control y seguimiento.

Cuadro 1. Crecimiento anual de incentivos forestales
licencias forestales y ECUT's

año	Incentivos					
	PINPEP		PINFOR		PROBOSQUE	
	No.	ha	No.	ha	No.	ha
2019	1322	8650	0	0	615	34593.7
2018	813	5252	0	0	253	11800
2017	1114	7981	0	0	198	8234
2016	1065	6550	187	18121	0	0
Crecimiento anual	13.4	17.5	0.0	0.0	57.0	78.8

Cuadro 2. Crecimiento anual de

año	Licencias Forestales			ECUT'S	
	No.	ha	m3	No.	ha
2019	11	250	20950	5	105
2018	11	194	21250	0	0
2017	7	138	16127	0	0
2016	8	117	41193	0	0
Crecimiento anual	14.9	29.1	-10.2	100.0	100.0

Cuadro 3. Crecimiento anual de Exentos de licencias
actividades de protección forestal

año	Exentos de licencias		
	No.	ha	m3
2019	34	391	30690
2018	36	391	31615
2017	33	257	49286
2016	15	125	25650
Crecimiento anual	64.5	78.9	17.8

Cuadro 4. Crecimiento anual de

año	Actividades de proteccion forestal		
	Incendios		Salud y sanidad forestal
	Reportes de siniestros	Evaluacion de daños (ha)	Monitoreos de prevencion
2019	2	3	3
2018	1	17	5
2017	0	0	2
2016	1	2	2
Crecimiento anual	-50.0	-50.0	36.7

Cuadro 5. Crecimiento anual de actividades de control forestal

año	Control Forestal		
	Peritajes de avaluos forestales		
	No.	ha	m3
2019	39	32	140
2018	52	0	0
2017	34	0	0
2016	18	0	0
Crecimiento anual	38.9	100.0	100.0

6.3.2.2. Identificación y evaluación de los segmentos de mercado

La sub región III-1 del INAB la cual se encuentra ubicada en el barrio La Cancha, 1 avenida 6-17a del casco urbano del municipio de Morales, Izabal, se divide administrativamente en 5 municipios, Morales, Los Amates, Livingston, El Estor, y Puerto Barrios, siendo este último la cabecera departamental, donde el INAB tiene influencia en todo el departamento, debido a que según el Censo de Lugares Poblados realizado por el INE en el año 2002 el departamento de Izabal ocupa el segundo lugar en extensión territorial contando con 9,039 km², donde 2537.73 km² son zonas boscosas, con relieves topográficos muy variados, donde principalmente se trabajan, incentivos forestales, PINPEP y PROBOSQUE, Licencias forestales, Exentos de Licencias, Peritajes, entre otras, cada actividad requiere un número de horas en promedio determinadas, en donde el 61% de las horas son de trabajo de campo, mientras que el restante es trabajo de gabinete.

Cuadro 6. Segmentación de horas requeridas por proyectos forestales

Actividad	Incentivos		Licencias		Exentos		Monitoreos		Ecuts		Peritajes	
	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete
Horas necesarias por trabajo	4.67	8.00	23.67	14.00	3.33	2.33	2.67	2.08	19.83	6.17	6.17	5.17
Numer de expedientes a trabajar 2019	1937		11		34		66		5		39	
Total horas necesarias	24535.33		414.33		192.67		313.50		130.00		442.00	

6.3.2.3. Tamaño del Mercado

Los proyectos han ido incrementando, sin embargo, para poder realizar el análisis de demanda, se identificaron los ingresos que la Sub región III-1 ha generado al INAB, así como cuál ha sido su crecimiento anual, del cual se observa cómo ha ido incrementando estos años, y el cambio de proyectos PINFOR a PROBOSQUE, y de la cual se destaca,

que los proyectos PINPEP son los que poseen un crecimiento anual mayor, sin embargo son los proyectos PROBOSQUE los que representan mayores ingresos para el INAB.

Cuadro 7. Crecimiento anual y de ingresos que genera para el INAB

año	Incentivos											
	PINPEP				PINFOR				PROBOSQUE			
	No.	ha	Monto Q	Ingresos para INAB	No.	ha	Monto Q	Ingresos para INAB	No.	ha	Monto Q	Ingresos para INAB
2018	813	5252	Q24,629,083.98	Q3,694,362.60	0	0	Q -	Q0.00	253	11800	Q31,239,906.00	Q6,247,981.20
2017	1114	7981	Q16,411,529.84	Q2,461,729.48	0	0	Q -	Q0.00	198	8234	Q21,799,100.50	Q4,359,820.10
2016	1065	6550	Q16,697,043.08	Q2,504,556.46	187	18121	Q25,458,414.84	Q2,291,257.34	0	0	Q0.00	Q -
Crecimiento anual	-11.2	-6.2	24.2	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	13.9	21.7	21.7	21.7

Este demuestra que los proyectos forestales los cuales trabaja la institución tienen un crecimiento constante, esto indica que cada año se necesitaran un mayor número de horas a trabajar para realizar cada proyecto, siendo un promedio por proyecto de ocho horas quince minutos, siendo necesario la contratación de nuevos técnicos de forma más seguida, ya que de lo contrario se genera una sobrecarga la cual generará que los trabajos realizados tengan mayor cantidad de desgaste físico y mental, lo que puede generar mayor número de errores y de la gravedad de los mismos, y repercutir en los ingresos que genera la sub región para la institución.

Un sistema de RPAS puede contribuir a ejecutar las actividades de campo con mayor rapidez y precisión debido a que los proyectos han ido incrementando anualmente en promedio durante los últimos 4 años 20.18% y se espera que la tendencia continúe, por lo que se estima que la demanda potencial de proyectos forestales es de 2092 proyectos forestales.

Cuadro 8. Crecimiento anual de proyectos forestales que ingresan al INAB y horas de trabajo

año	No. Proyectos	Horas de trabajo				
		campo	gabinete	Total horas campo	Total horas gabinete	Total requerido
2016	1352	10.06	6.29	13601.12	8504.08	22105
2017	1507			15160.42	9479.03	24639
2018	1269			12766.14	7982.01	20748
2019	2092			21045.52	13158.68	34204
Incremento anual	20.18			20.18		

Cuadro 9. Proyección a 5 años de la cantidad proyectos forestales que ingresan al INAB y horas de trabajo requeridas.

año	Ha con proyectos forestales	Horas de trabajo						
		No. Proyectos	Aprobacion	campo	gabinete	Total horas campo	Total horas gabinete	Total requerido
2019	46143.4	1692	400	10.0.6	6.29	21045.52	13158.68	34204
2020	55455	2033	481			25292.51	15814.10	41107
2021	66646	2444	578			30396.53	19005.39	49402
2022	80095	2937	694			36530.55	22840.67	59371
2023	96258	3530	834			43902.42	27449.92	71352
2024	115683	4242	1003			52761.93	32989.32	85751

6.3.3. Análisis de la oferta

La sub región III-1 del INAB, ha buscado la manera de mejorar y facilitar sus labores, con la utilización de varios servicios, con capacidad necesaria, donde los técnicos saben e identifican la existencia de servicios o herramientas que pueden facilitar sus labores, en donde se denoto a través de una encuesta realizada que las oferta de servicios que se utilizan provienen en su mayor parte por empresas internacionales que brindan servicios satelitales a través de páginas o aplicaciones web, como lo es Land viewer, Google earth, las cuales tienen versiones gratuitas y de pago, las versiones gratuitas, vienen limitadas, por la resolución, la contemporaneidad, la cantidad de veces que se pueda usar al día, las fotografías satelitales, entre otras funciones, mientras que las versiones de pago son licencias donde se suscriben por lo general anualmente, y cuyo costo ronda en los Q8,000.00 aproximadamente, mientras que también identifican las herramientas tales como los drones, los cuales se pueden conseguir en alrededor de Q10,000.00 aproximadamente así como alquilar por hora por empresas de servicios topográficos de las zona, los cuales rondan en aproximadamente Q300.00 la hora. Mas sin embargo estas ofertas disponibles, solo es factible land viewer, pero la cual no debe de utilizarse solo para analizar los proyectos, sino debe incluirse como parte del sistema para análisis de datos de las visitas de campo realizadas.

6.3.4. Análisis de precio

El sistema de RPAS es un sistema diseñado para las necesidades de la sub región III-1 del INAB, y la capacitación de los técnicos forestales, para la recolección, manejo, interpretación, y guardado de información de los proyectos forestales de la sub región la implementación, mantenimiento, y manejo, cuyo precio que representa para la institución se dará a través del análisis de costos determinados por la estructura de la institución donde aplicaremos la modalidad basada en la meta basada en el nivel de ingresos, en efecto a la inversión se tomará según el nivel de proyectos evaluados en un año, pues si estos están por debajo de lo estimado no se alcanza la meta, pero por el contrario si las evaluaciones superan el estimado la meta es superada en forma significativa.

El sistema RPAS al año generó un costo de inversión Q156,978.31, mientras que si añadimos los costos de mano de obra de los técnicos que operaran el sistema RPAS obtenemos un coste de Q294,822.84, donde fijaremos un precio de Q172.51 por hora, según el costo de vuelo de dron y la mano de obra de los técnicos.

Cuadro 10. Análisis del precio del sistema RPAS

Ha con proyectos forestales	Autonomia Drones ha por vuelo	vuelos Requeridas con Ddone	horas promedio de vuelo de drone	Costo drone hora	Costo drone año 0	Costo trabajo de campo con drone/hora	Precio hora drone	Meta horas
46143.4	50	923	1709.01	91.85	Q 156,978.71	Q 294,827.84	172.51	1709

7. ESTUDIO TECNICO

7.1. Introducción

El estudio técnico de un proyecto tiene como objetivos, verificar la posibilidad técnica de ofrecer un servicio o producto, analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos y las instalaciones y la organización requerida para el proyecto. En resumen, con el estudio técnico se pretende responder las preguntas dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea por lo tanto el estudio técnico del proyecto comprende todo lo relacionado con el funcionamiento y operatividad del proyecto.

El proyecto implementación del sistema RPAS en la sub región III-1 del INAB departamento de Izabal, corresponde al área ambiental con enfoque productivo se busca determinar cuál es el tamaño apropiado para satisfacer la demanda esperada en los 5 años.

Como se ha indicado es de mucha importancia por las condiciones socio ambientales, orográficas, y extensión de los proyectos forestales que predominan en la sub región donde la cantidad de carga laboral repercute en la capacidad de los técnicos empleados y en su trabajo realizado lo que repercute en la calidad del trabajo realizado. El estudio técnico que se presenta a continuación pretende definir el tamaño que tendrá el proyecto, la localización del mismo, el diseño del sistema RPAS, la capacitación, la ingeniería del proyecto, así como los beneficiarios tanto directos como indirectos, el costo del proyecto y el cronograma.

Con lo cual se pretende despejar incógnitas con respecto a la viabilidad técnica del proyecto para su ejecución.

7.2. Tamaño del proyecto

7.2.1. Capacidad del proyecto

La definición del tamaño es la producción normal del conjunto de equipos instalados con relación a la unidad de tiempo para el caso específico del proyecto, significa el señalar el número de proyectos forestales evaluados/monitoreados en campo, en un periodo de tiempo determinado (minuto, hora, día, mes, año).

En la sub región III-1 del INAB, debido a que cada proyecto tiene muchas variables las cuales pueden alargar o acortar su tiempo de trabajo, donde la autonomía del dron le daremos un valor porcentual del 50% cuya autonomía irá disminuyendo 5% cada año hasta el año 5 del proyecto con un 25% de sus especificaciones técnicas, se estima que el tamaño del nuevo sistema sería un equivalente del trabajo de campo efectuado por un técnico de 0.24 proyecto/hora 1.95 proyecto/día, 46.71 proyecto/mes y 583.85 proyecto/año (Cuadro 10).

La capacidad instalada es la producción que puede llegar a tener la maquinaria y que, al momento de ser diseñado, su productor, la diseñó para llegar a operar a ese nivel máximo de producción y de ninguna manera se puede incrementar de ese nivel.

En este caso en particular, el equipo necesario para el sistema RPAS para la ayuda en la evaluación/monitoreo de proyectos forestales cuenta con una capacidad máxima de trabajo de campo efectuado por técnico, es de 0.43 proyecto/hora 3.43 proyecto/día, 82.33 proyecto/mes y 6793 proyecto/año (Cuadro 10).

Cuadro 11. Análisis de la capacidad del proyecto del proyecto de acuerdo a proyección de 5 años

Año	Tamaño proyecto									No.Expedientes evaluados año
	No. Expedientes	Horas requeridas	Técnicos	Horas/técnico	Expedientes/técnico	Expedientes/hora	Expedientes/día	Expedientes/mes	Expedientes/año	
2019	2092	8599.5	7	1302.96	316.97	0.24	1.95	46.71	583.85	3853
2020	2514	7118.15	7	1078.51	380.93	0.35	2.80	67.16	839.44	5540
2021	3022	8897.42	7	1348.09	457.81	0.34	2.72	65.21	815.07	5379
2022	3631	11222.65	7	1700.40	550.19	0.32	2.59	62.12	776.56	5125
2023	4364	14336.22	7	2172.15	661.22	0.30	2.44	58.45	730.58	4822
2024	5245	18657.45	7	2826.89	794.66	0.28	2.25	53.99	674.87	4454

Cuadro 12. Análisis de la capacidad Instalada del proyecto del proyecto de acuerdo a proyección de 5 años.

	Tamaño proyecto									No.Expedientes evaluados año
	No. Expedientes	Horas requeridas	Técnicos	Horas/técnico	Expedientes/técnico	Expedientes/hora	Expedientes/día	Expedientes/mes	Expedientes/año	
Capacidad instalada	2092	4878.5	7	739.17	316.97	0.43	3.43	82.33	1029.17	6793

7.2.2. Factores condicionantes del tamaño del proyecto:

a) El tamaño de mercado

dependerá de la interrelación de algunos factores, que en conjunto permitirán su determinación y fundamentalmente, el número de proyectos que se tendrán que evaluar/monitorear en campo que se tendrán que realizar en la sub región III-1 de Izabal.

Se ha mencionado anteriormente que el departamento cuenta con una cobertura boscosa de aproximadamente de 2537.73 km² de los cuales 139.52 km², es decir el 5% de la cobertura boscosa ya están bajo proyectos forestales, siendo un total de 2092 proyectos forestales los ingresados para su respectiva evaluación/monitoreo, configurando el área de mercado los 5 municipios del departamento de Izabal.

El dinamismo del crecimiento de la demanda que habrá que observar del proyecto del sistema RPAS, si sigue la tendencia que ha mantenido manifiesta un incremento anual de la demanda del 20.18% anual.

De acuerdo a la capacidad del proyecto y la demanda actual de proyectos forestales, se obtienen capacidades de producción mayores a la demanda potencia.

b) La capacidad financiera

Es un factor el cual es limitante, debido a que la sub región III-1 de Izabal, puede gestionar los recursos financieros solo de maneras limitadas las cuales pueden ser, a través del área administrativa de las oficinas centrales del INAB, o a través de la formalización de un convenio o carta de entendimiento con otra organización u ONG, o a través de una donación.

c) Problemas Institucionales

Los problemas que se pudiera llegar a presentar, sería el de la no observancia de los reglamentos de aeronáutica civil, en cuanto al permiso y lugares permitidos para el vuelo de drones, los cuales no se visualizan puesto que se gestionará el permiso y contemplará las normas vigentes del reglamento.

d) Capacidad administrativa

Para el presente proyecto, esta no puede significar limitante alguna o restricción para el tamaño y la capacidad del proyecto, puesto que se tiene contemplado, la capacitación del personal técnico, a través de la contratación del servicio de capacitación de vuelo y manejo de información del dron a expertos con estudios profesionales con experiencia en el tema, para que el personal capacitado pueda hacer uso del sistema sin inconvenientes.

7.3. Localización del proyecto

Para la localización del presente proyecto, no se utilizó ninguno de los métodos de localización conocidos, ya que constará de 2 partes una móvil, los cuales serán los drones, y una fija encargado de procesamiento y análisis estará ubicado en las oficinas de la sub región III-1 del INAB, ubicado en el municipio de Morales, Izabal.

La sede administrativa de la Sub región III-1 del INAB donde se implementará el proyecto se encuentra ubicada en el barrio La Cancha, 1 avenida 6-17a del casco urbano del municipio de Morales, Izabal, Guatemala, ubicado en las coordenadas GTM latitud 679470 y longitud 1712294.

La parte móvil del proyecto se moverá en todo el departamento de Izabal, el cual según el Censo de Lugares Poblados realizado por el INE en el año 2002 el departamento de Izabal ocupa el segundo lugar en extensión territorial contando con 9,039 km², donde 2537.73 km² son zonas boscosas, las condiciones climáticas son variadas, debido a la ubicación geográfica. De acuerdo al plan de desarrollo departamental 2011-2025, tiene

una precipitación anual media de 3000 mm, una humedad relativa que varía del 80% al 85% y una temperatura media de 25°C, cuenta con una topografía variada, siendo las partes más bajas donde se ubican las cabeceras municipales y por lo tanto clima es cálido siendo este clima cálido el que abarca el 98% del departamento y el 2% restante es de clima templado.

7.4. Ingeniería del proyecto

El desarrollo del presente proyecto comprenderá de 4 componentes, siendo los siguientes:

- a. Instalación del sistema RPAS
- b. Asesoramiento y capacitación al personal técnico.
- c. Manejo del sistema RPAS por técnicos.
- d. Mantenimiento del sistema RPAS.

Luego de haberse instalado el proyecto se pueden observar dos fases que se manejarán una fase de trabajo de gabinete, el cual contemplará la planificación de vuelos, y coordinación, y manejo de información, y la otra fase es el trabajo de campo en el cual se realizará la toma de información pertinente.

a) Instalación del sistema RPAS

La instalación del sistema RPAS en la sub región III-1 del INAB, es una etapa fundamental ya que en esta quedaran asentadas las bases del correcto funcionamiento, del resguardo del sistema, por lo que la instalación requerirá la realización de las siguientes actividades.

- Habilitar una zona de resguardo del equipo

Crear un espacio donde se pueda no solo resguardar el equipo de factores ambientales mientras no sea utilizado, sino también poder darle mantenimiento es de suma importancia, para el éxito del proyecto, se pueden generar el espacio a través de un mueble tipo baúl, lo suficientemente grande para guardar los drones y su equipo, un

escritorio para poder dar mantenimiento, y se debe colocar en un lugar donde no se exponga directamente a los elementos ambientales.

- Instalación de cámaras para drones y de computadora de gama media-alta
Se ubicará el área donde el equipo pueda instalarse, y se le asignará un técnico que pueda trabajar en ese equipo, con el compromiso que permita a los demás técnicos poder hacer uso del equipo para la transformación y análisis de la información recopilada en campo, y se armará el equipo, e instalará los programas necesarios, se procederá a instalar las cámaras SEQUOIA PARROT al dron de ala fija así como al Drone Hexacoptero, y el Drone de entrenamiento, donde se asignarán técnicos responsables, del cuidado de los drones.

b) Asesoramiento y capacitación al personal técnico

Para el correcto funcionamiento del sistema RPAS es necesario capacitar correctamente al personal técnico, que laborará con el equipo para que pueda darle mantenimiento al equipo, tomar y procesar la información que se genere, para lograr esto es necesario contratar un servicio de profesionales que sean expertos en el tema, que puedan realizar esta capacitación, se priorizará la contratación de empresas nacionales, sin embargo de haber alguna capaz de poder realizar esta tarea se procederá a capacitar empresas extranjeras, las cuales deben capacitar en las siguientes actividades:

- Formación en fotogrametría, programación de vuelos fotogramétricos y cámaras: Capacitación de 4 horas para la preparación y diseño de misiones fotogramétricas, conocimientos básicos de fotogrametría y calibración de sensores.
- Formación de vuelo, componentes y reparación: Capacitación de 8 horas para el vuelo de drones de ala fija para misiones fotogramétricas con prácticas y montaje y reparación.

- Formación de software orientado a topografía: Capacitación de 8 horas enfocado a la generación de topografías y orto imágenes.
- Formación de software orientado a teledetección: Capacitación de 8 horas enfocada a la teledetección, tratamiento de datos multi espectrales y su aplicación a la agricultura y el medio ambiente.
- Caso práctico: Capacitación con un caso real en el que se realizará todo el proceso aprendido desde el vuelo hasta la generación de índices, topografía y cartografía de 8 horas.

La capacitación estará dirigida a todo el personal técnico fijo que labora en la institución, el cual deberá capacitar a cualquier técnico nuevo que ingrese a laborar en la sub región, para ello se utilizará el Drone de entrenamiento para las capacitaciones y las prácticas para nuevo personal, antes de que pueda utilizar el equipo profesional.

c) Manejo del sistema RPAS por técnicos

El sistema RPAS cuenta con 3 fases de trabajo, para lograr un resultado sobre los proyectos, de estas fases 2 son de gabinete y 1 es de campo, cuyo orden seria el siguiente logística y planificación de vuelo (gabinete), ejecución del vuelo y toma de datos (campo), y transformación y análisis de datos (gabinete), las cuales se deben complementarse y formar parte de las labores diarias del personal técnico de la institución, para así mejorar no solo la eficiencia de la sub región, sino también la calidad del trabajo realizado, entre las actividades que se realizan están las siguientes:

- Logística y planificación de vuelo:

Como se realiza actualmente en la sub región III-1, cada semana se designará un técnico para que coordine las visitas de campo, este deberá planificar el lugar y las rutas donde se va a operar el o los drones.

Será necesario estudiar adecuadamente la localización del vuelo para ser mucho más eficientes y seguros. Independientemente del trabajo, que se quiera realizar, se debe:

- Volver con nuestro objetivo cubierto.
- Realizar el trabajo en el menor tiempo posible.
- No tener incidencias en el vuelo.

Lo primero que se tiene que averiguar es si es posible o no volar en la zona elegida. Usa los mapas de la organización aeronáutica civil internación (OACI), de la zona objetivo para ver si es espacio aéreo controlado o no. No se debe olvidar de detectar espacios restringidos, de prohibición de vuelo fotográfico, etc..., teniendo en cuenta también las regulaciones locales y las propiedades privadas: hay espacios donde es necesario pedir permisos para entrar y/o volar.

La orografía del terreno obligará a valorar los riesgos y oportunidades del mismo, y además definirá la forma de realizar el trabajo el cual se deberá realizar a través de las herramientas disponibles y con los conocimientos adquiridos en la capacitación.

Al definir que el vuelo está permitido en la zona elegida, se deberá de usar Google Earth y/o otras aplicaciones y explorar por encima, a gran altura, para familiarizarse con la orografía, buscando así un buen punto de despegue (y, sobre todo, aterrizaje). Un lugar relativamente plano y, si es posible, sin demasiados obstáculos alrededor.

Debido a que despegar es fácil, pero si por alguna razón el dron tiene que ejecutar una maniobra RTH, puede no ser demasiado exacto en el retorno y, si hay obstáculos, podría suponer riesgos en el aterrizaje. Ya que, aunque se aterrice de forma manual, es fácil que haya corrientes de viento o que te afecte alguna turbulencia por efecto suelo que te desvíen de tu punto de aterrizaje.

Además, el punto de despegue debería estar relativamente cerca del lugar donde se va a realizar la operación, de forma que el vuelo de ida y vuelta a ese sitio sea lo más corto posible. Esto te permitirá ahorrar mucha batería y tiempo, en todo caso, dado que el punto de despegue será normalmente el lugar en el que te coloques con la emisora, trata de que ese sitio tenga la mayor visión posible del área de operación, de forma que no haya objetos que bloqueen la señal de control entre emisora y dron.

Se deberá averiguar la altitud del punto de despegue, una vez definido el punto de despegue, se explorará los principales obstáculos naturales que se encontrarán tanto en el camino de ida y vuelta. También se examinará los obstáculos del área de trabajo y sus alrededores. y Buscarán las altitudes de esos puntos.

Con Google Earth será complicado buscar obstáculos artificiales. Esto se deberá de realizar en la fase de prevuelo.

Con la información anterior, se determinará mejor la altura RTH: calculando la diferencia entre la altitud del obstáculo más alto que se haya encontrado y la altitud del punto de despegue. Sumando a esa cantidad un cierto margen de seguridad y, sin superar los 120m, se tendrá la altura RTH más segura.

Para que si se llegara a perder el contacto visual del dron y no se sabe dónde está, se sube a la altura que se ha calculado y así se podrá regresar de forma segura sin chocar con nada.

Por último, se planificará las trayectorias de vuelo que se quieran realizar. Si el vuelo se realizara a automático, como se hará en la mayoría de veces, solo en momentos puntuales se deberá hacer de forma manual, se deberá de trazar el plan de vuelo con el planificador. Aquí se deberá tener siempre en cuenta la altura del dron en cada punto.

d) Mantenimiento del sistema RPAS

El personal técnico de la sub región que será elegido como encargado del dron deberá encargar al técnico que solicite el uso del Drone, a ser responsable del mantenimiento y la conservación de la aeronavegabilidad, debiendo ser capaz de demostrar en todo momento que la aeronave pilotada por control remoto (RPA) y sus sistemas asociados conservan las condiciones de aeronavegabilidad con las que fueron fabricados. Además, el operador deberá cumplir con cualquier requisito de mantenimiento de la aeronavegabilidad declarado obligatorio por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

A estos efectos, el operador deberá establecer un sistema de registro de los datos relativos a:

- a) Los vuelos realizados y el tiempo de vuelo.
- b) Las deficiencias ocurridas antes de y durante los vuelos, para su análisis y resolución.
- c) Los eventos significativos relacionados con la seguridad.
- d) Las inspecciones y acciones de mantenimiento y sustitución de piezas realizadas.

En todo caso, el mantenimiento y las reparaciones que procedan deberán realizarse siguiendo las directrices del fabricante.

El mantenimiento de las aeronaves pilotadas por control remoto (RPA) podrá realizarse por su fabricante y, en su caso, por el técnico titular, así como por aquellas otras organizaciones de mantenimiento que cumplan los requisitos que se establezcan por orden del Ministro de Fomento.

7.5. Beneficiarios del proyecto

Los beneficiarios de un proyecto son las personas que obtendrán algún tipo de beneficio de la implementación del mismo. Se pueden identificar dos tipos de beneficiarios: Directos e indirectos.

- **Beneficiarios directos:** Los beneficiarios directos son aquéllos que participarán directamente en el proyecto, y por consiguiente, se beneficiarán de su implementación. Así, las personas que estarán empleadas en el proyecto, que los suplen con materia prima u otros bienes y servicios, o que usarán de alguna manera el producto del proyecto se pueden categorizar como beneficiarios directos.

Los usuarios potenciales en el departamento de Izabal que posiblemente asistirán a la Sub región III-1 del INAB las cuales se puede estimar un total de más de 7000 usuarios según el número de proyecto que se han ingresado a la sub región los últimos 4 años, si supusiera que cada proyecto fuese un usuario, sin embargo, de los proyectos e inspecciones que se realizan una parte de ellas son ingresadas bajo un representante legal lo que indica que el número de beneficiarios real es mayor, se clasificarían como beneficiarios directos; también, los técnicos fijos y temporales que laboran para la institución.

- Beneficiarios indirectos: Los beneficiarios indirectos son, todas aquellas personas que viven al interior de la zona de influencia de los proyectos forestales. Por consiguiente, debido a la naturaleza ambiental de la institución, el proyecto beneficiaria indirectamente a todas las comunidades, aldeas, y cascos urbanos del departamento así como de los municipios fronterizos de departamentos vecinos e inclusive del país de Honduras, se beneficiarán indirectamente a más de 478,152 personas de los 5 municipios del departamento.

7.6. Costos del proyecto

Cuadro 13. Concepto de implementos y costos del sistema RPAS

No.	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Total/Año 0
1	Equipo de RPA				Q 102,808.15
1.1	Drone ala fija TG6-M, con el mando RCFRSKY TARANIS	Unidades	1	Q 25,920.96	Q 25,920.96
1.2	Camara sensor multiespectral SEQUOIA PARROT	unidades	2	Q 33,706.01	Q 67,412.02
1.3	Drone Yuneec Q500, con mando ST10	unidades	1	Q 9,011.04	Q 9,011.04
1.4	Drone de entrenamiento GoolRC Syma X5C Explorers 2.4G	unidades	1	Q 464.13	Q 464.13
2	Equipo de computacion				Q 12,145.00
2.1	CASE XTECH XT-GMR2 TORRE ATX MEDIANO SIN FUENTE	unidades	1	Q 333.00	Q 333.00
2.2	er BOARD ASUS PRIME Z390-P 1151LGA 8TH Y 9TH GEN 4XC	unidades	1	Q 1,599.00	Q 1,599.00
2.3	ESADOR INTEL CORE i7 8700 8 GENERACION 3.2GHZ 12MB C	unidades	1	Q 3,161.00	Q 3,161.00
2.4	MEMORIA MARCA CORSAIR DDR4 8GB 2133MHZ CL15	unidades	2	Q 344.00	Q 688.00
2.5	ARJETA DE VIDEO EVGA GTX 1050 Ti SC GAMING 4GB GDDR	unidades	1	Q 2,271.00	Q 2,271.00
2.6	FUENTE DE PODER EVGA 750W ATX 12V 100-N1-0750-L1	unidades	1	Q 698.00	Q 698.00
2.7	UPS CENTRA 1200VA LCD REGULADOR INCORP	unidades	1	Q 1,083.00	Q 1,083.00
2.8	MONITOR LED AOC 20" MODELO E2070SWN	unidades	1	Q 719.00	Q 719.00
2.9	DISCO DURO INTERNO 1TB SEAGATE FIRECUDA 3.5 SATAII	unidades	1	Q 740.00	Q 740.00
2.1	MOUSE KLIP XTREME KMO-104 OPTICO USB	unidades	1	Q 52.00	Q 52.00
2.11	MANHATTAN 175708 TECLADO USB NEGRO INGLES	unidades	1	Q 52.00	Q 52.00
2.12	DVD-RW LG EXTERNO SLIM 8X COLOR NEGRO GP65NB60	unidades	1	Q 229.00	Q 229.00
2.13	CORSAIR VENTILADOR CASE ML120 120mm	unidades	2	Q 260.00	Q 520.00
3	Capacitacion				Q 42,025.56
3.1	Curso	horas	36	Q 875.71	Q 31,525.56
3.2	viaticos	dias	3	Q 2,000.00	Q 6,000.00
3.4	refaccion	unidades	90	Q 50.00	Q 4,500.00
	Total				Q 156,978.71

7.7. Cronograma

No.	Actividad	Fecha inicio	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10				Mes 11				Mes 12			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
1	Instalacion del Sistema RPAS	Año 1																																																
2	Habilitar una zona de resguardo del equipo	Año 1																																																
3	Instalacion de las camarás de drone y equipo de computo	Año 1																																																
4	Asesoramiento y capacitacion del personal tecnico	Año 1																																																
5	Logística	Año 1																																																
6	Formacion en fotogrametria	Año 1																																																
7	Formacion de vuelo	Año 1																																																
8	Formacion de software orientado a topografia	Año 1																																																
9	Formacion de software orientado a teledeteccion	Año 1																																																
10	Caso practico	Año 1																																																
11	Manejo del siste RPAS	Año 1																																																
		Año 2																																																
		Año 3																																																
		Año 4																																																
		Año 5																																																
12	Logística y planificación de vuelo	Año 1																																																
		Año 2																																																
		Año 3																																																
		Año 4																																																
		Año 5																																																
13	Mantenimiento del sistema	Año 1																																																
14		Año 2																																																
15		Año 3																																																
16		Año 4																																																
17		Año 5																																																

8. EVALUACIÓN FINANCIERA

Para la evaluación financiera se considera al INAB, como ente financiante principal, la cual se considera que puede recaudar los fondos necesarios para financiar el proyecto, ya que servirá para mejorar el rendimiento y satisfacer la demanda de proyectos que ingresan anualmente a la institución mejorando su calidad y liberando la carga de trabajo al personal técnico, permitiendo al mismo personal trabajar con más proyectos, permitiendo a la institución poder ahorrar en costos, se debe aclarar que el proyecto es un proyecto de carácter ambiental, por lo que desde un principio se considera que no generará utilidades esperadas al compararlo con uno productivo, sino más bien generará beneficios a la institución para su desempeño la región y el país.

El periodo de evaluación del proyecto se consideró de 5 años, porque es un rango de tiempo en el cual la tecnología hace cambios innovadores, y los drones empiezan a perder su vida útil, al existir en el mercado mejor tecnología disponible, y siendo recomendado el reemplazarlos, sin embargo, el resto del sistema tiene una vida útil más larga, y el personal ya estará capacitado para la realización de otro proyecto similar.

Los indicadores apropiados para evaluar el proyecto son el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficio costo. De acuerdo al banco de Guatemala la inflación promedio anual del año 2019 es del 4%, así mismo se tomó en cuenta la inclusión de precios sombra los cuales se definen en una conversión del 0.85 debido al precio de cuenta divisa es de 8.82, y la tasa de cambio del dólar con respecto al quetzal está a 7.50 lo cual será útil determinar y evaluar financieramente el proyecto.

Con las consideraciones anteriores se elaboró el flujo financiero a precios corrientes (Anexo 1).

8.1. Resultados de la evaluación financiera

Los resultados obtenidos, producto de la evaluación financiera del proyecto se presenta a continuación (Cuadro 13).

Cuadro 14. Resultados obtenidos del análisis financiero del proyecto RPAS

TASA DE ACTUALIZACION	4%
VAN	Q 1,182,319.30
TIR	129%
R B/C	7.74

El valor actual neto nos indica que los beneficios generados por el proyecto de RPAS son superiores a los costos incurridos, por lo que quedarán beneficios al Instituto Nacional de Bosques, y a los usuarios de la institución, a quienes va dirigido el proyecto.

Mientras que el resultado de la Tasa Interna de Retorno (TIR) es de 129% el cual es superior a la tasa de descuento inicial, esto nos indica que el interés equivalente sobre el capital generado por el proyecto es superior al interés mínimo aceptable, en este caso el proyecto es aceptable y por lo cual se recomienda su inmediata ejecución.

Mientras que el último indicador presentado es de la relación beneficio/costo, el cual indica que el proyecto generará alrededor de 7.14 quetzales, por cada quetzal invertido.

9. EVALUACIÓN SOCIAL

El proyecto de implementación de sistema RPAS, en la sub región III-1 del INAB, se maneja bajo un criterio de eficiencia pues se pretende poder aumentar la eficiencia de trabajo de la institución sobre los proyectos forestales que maneja la institución, debido a que los beneficios que se esperan como resultado del proyecto, mediante la evaluación social se pretende medir la contribución de los proyectos al crecimiento del país, los beneficios que este brindará principalmente a las personas usuarios al INAB, y a las personas que están en áreas cercanas donde se realizan estos proyectos.

A través de la realización del proyecto de implementación del sistema RPAS, en la sub región III-1 de Izabal se desea alcanzar los siguientes beneficios socio-económicos y ambientales:

- Aumentar la calidad de evaluación y monitoreo de los proyectos forestales para evitar la deforestación y degradación de la cobertura forestal, con el menor costo posible.
- Mejorar la eficiencia y rapidez de la evaluación de proyectos forestales, sin necesidad de intervenir directamente en aquellos que son de protección de flora y fauna.

9.1. Beneficios sociales

Los beneficios sociales que se obtendrán del proyecto son principalmente la reducción del costo de mano de obra, el aumento de calidad de información, y la reducción de errores, para la inspección, monitoreo y evaluación de proyectos forestales, con el fin que los proyectos forestales que influyen en las comunidades sean manejados de mejor manera, lo que repercute en la mejora de los servicios eco sistémicos de los vecinos a las áreas de los proyectos forestales.

10. EVALUACIÓN AMBIENTAL

La evaluación ambiental del proyecto de implementación del sistema RPAS en la sub región III-1 del INAB, se realizará bajo 1 instrumento de evaluación predictivo, una que es a través del instrumento proporcionado por la entidad encargada que es el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- siendo este el: Actividades de Registro - FAR- FACR.

Este instrumento ambiental predictivo que se utiliza para llevar el control y registro de aquellas actividades cuyo impacto es ínfimo. Es el instrumento ambiental predictivo que se utiliza para llevar el control y registro de aquellas actividades cuyo impacto es ínfimo. (Anexo 2). Entre los impactos que se pueden producir por la implementación del proyecto mencionaremos algunos positivos y negativos a continuación.

10.1. Impactos negativos sobre el medio ambiente

El proyecto solo generará contaminación sonora la cual puede impactar negativamente sobre la fauna como las aves, murciélagos, e insectos, debido a que se volará drones en espacios naturales, y estos pueden interferir con la fauna ya mencionada anteriormente, sin embargo, el ruido, tiempo de vuelo, y tamaño de la aeronave harán muy difícil que esto ocurra.

10.2. Impactos positivos sobre el medio ambiente

Entre los impactos positivos que producirá el proyecto, podemos mencionar que se podrán analizar, plagas y enfermedades que estén dañando las áreas boscosas, se podrán determinar más fácilmente las talas, daños e incendios en bosques. Y se disminuirá lo menor posible la intervención de los técnicos en áreas boscosas naturales.

Con las evaluaciones que se realizaron se analiza y resuelve que el proyecto genera un impacto ambiental negativo ínfimo, y cuyos beneficios ambientales son mayores a los causados, por lo tanto, es completamente viable y factible realizarlo desde un punto de vista ambiental.

11. CONCLUSIONES

- Con la implementación del proyecto se contribuirá a mejorar la calidad de información, y la eficiencia de los proyectos forestales de la sub región III-1 del INAB.
- Será satisfecha la demanda de proyectos forestales, que han ido tendiendo a un crecimiento anual del 20% durante la vida 5 años del proyecto.
- Se identificó que la capacidad laboral del INAB, no se encuentra en sus óptimas condiciones, lo que puede generar mayor cantidad de errores involuntarios y sobre carga laboral.
- Se determinó que la oferta y la demanda de los proyectos forestales en la población de la sub región III-1, el departamento de Izabal, se mantiene tendiente a crecer, lo que ocasiona que el INAB tenga una demanda potencial la cual es de 2092 proyectos, y que la oferta disponible en el mercado son servicios independientes con los cuales no puede contar el INAB.
- Se estimó que el precio que tendrán del sistema RPAS será en relación con las horas de vuelo y de operación requeridas para satisfacer la demanda en un año, se estimó en un precio Q172.50 por vuelo, en el caso del proyecto este precio será lo que se invertirá en evaluar, monitorear e inspeccionar los proyectos forestales.
- La evaluación financiera indica que este proyecto es viable y factible de realizar según el resultado obtenido de indicadores financieros tales como el VAN, TIR, y el R C/B
- La evaluación social indica que este proyecto, aunque está formulado bajo el criterio de eficiencia, los beneficios que se generan no se darán económicamente para un ente específico, sino más bien, en la mejora de la disposición de información, carga laboral, así como el ahorro de dinero y capacitaciones de nuevas habilidades de los beneficiados.

- El proyecto no tendrá un impacto ambiental negativo significativo, y con el paso del tiempo de operación del mismo se generarán impactos positivos que mantendrán un balance entre la producción silvícola, y el resguardo de los recursos naturales, tales como el suelo, bosque y la biodiversidad.

12.RECOMENDACIONES

- Formar alianzas con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, para facilitar las capacitaciones, así como la obtención de financiamiento para el proyecto.
- Investigar y si es necesario actualizar las tecnologías RPAS, más recientes según el año de implementación.
- Mejorar y desarrollar las capacidades de los técnicos que laboran para la institución, para el correcto manejo del proyecto.
- Continuar un estudio de sobre carga laboral en todas las unidades de la sub región III-1 de Izabal.
- Suplir el déficit de empleados técnicos que tiene la sub región III-1 de acuerdo con la demanda que manejan.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Drone con cámara. s.f. Drones profesionales con cámara (en línea). España. Consultado 4 jun. 2019. Disponible en <https://droneconcamara.online/drones-profesionales-con-camara/>

TYCGIS (Tecnología y Comunicación de GIS). 2019. Teledetección multiespectral (en línea). España. Consultado 4 jun. 2019. Disponible en <http://tycgis.com/tg6-m-dron-ala-fija-teledeteccion-multiespectral/>

TYCGIS (Tecnología y Comunicación de GIS). 2019. Venta de drones (en línea). España. Consultado 4 jun. 2019. Disponible en <https://tycgis.com/venta-de-drones-uavs/>

Foto321.com. 2019. Accesorios para cámaras yuneec (en línea). España. Consultado 4 jun. 2019. Disponible en https://foto321.com/accesorios-para-camaras-gopro/yuneec-q500-4k-typhoon-quadcopter.html#/yuneec_q500_4k_typhoon_quadcopter-drone_q500_4k_con_maletin_metalico

Aprendiz viajero. 2019. Mejores drones calidad precio (en línea). España. Consultado 4 jun. 2019. Disponible en <https://www.aprendizajeviajero.com/mejores-drones-calidad-precio/>

Santana, E. 2017. Propuesta de sistema multi-UAV para aplicaciones de cobertura de área (en línea). Tesis. Dr. España, Universidad Autónoma de Barcelona. Consultado 4 jun. 2019. Disponible en <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/456309/eesc1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Burrel, M. 2013. Cálculo producción anual instalación fotovoltaica cubierta (en línea). España, Técnica Industrial. Consultado 4 jun. 2019. Disponible en

<http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-4028-calculo-produccion-anual-instalacion-fotovoltaica-cubierta.aspx>

Mora Navas, A. s.f. Estudio económico (en línea). Guatemala. 4 p. Consultado 4 jun. 2019. Disponible en https://previa.uclm.es/area/ing_rural/Proyectos/AlvaroMora/11P-AnejoVIII-EstudioEconomico.pdf

MARN (Ministerio Ambiente Recursos Naturales). 2019. Categoría C3 registro de actividades (en línea). Guatemala. Consultado 4 jun 2019. Disponible en http://www.marn.gob.gt/paginas/Categoria_C3_Actividades_de_Registro_FAR_

14. ANEXOS

Anexo 1. Flujo de caja de proyecto

PRESUPUESTO DEL PROYECTO															
No.	Concepto	Unidad de Medida	Costo	0		1		2		3		4		5	
				Cantidad	Monto	Cantidad	Monto	Cantidad	Monto	Cantidad	Monto	Cantidad	Monto	Cantidad	Monto
3	equipo RPAS	Unidades	102,808.15	1	102,808.15										
4	Equipo de computo	varios	12,145.00	1	12,145.00										
3	Asesoramiento	jornal	42,025.56	1	42,025.56										
4	Costo de mantenimiento	Varios	0.00		1,500.00	1	1,500.00	1	1,500.00	1	1,500.00	1	1,500.00	1	1,500.00
5	Costo total		156,978.71		158,478.71		1,500.00		1,500.00		1,500.00		1,500.00		1,500.00
6	Ingreso total				294,802.50		294,802.50		294,802.50		294,802.50		294,802.50		294,802.50
7	Beneficios netos		156,978.71		136,323.79		293,302.50		293,302.50		293,302.50		293,302.50		293,302.50
8	Beneficios netos actualizados		Q 1,229,612.07												
	ingresos netos		Q 1,545,395.05												
	Costos netos		-Q 158,804.27												

Fuente de elaboración propia

Anexo 2. Formato de actividades de registro para el proyecto

DIRECCION DE GESTION AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES
VENTANILLA UNICA - DIRECCIÓN DE COORDINACIÓN NACIONAL

FAR-FACR

REQUISITOS BASICOS PARA LA PRESENTACIÓN DE ACTIVIDADES PARA REGISTRO
DE ACTIVIDADES NUEVAS Y EN OPERACIÓN

(ACUERDO GUBERNATIVO 137-2016, REGLAMENTO DE EVALUACIÓN, CONTROL
Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA No. 08-2016/DIGARN/JMGM/laf

FORMULARIO DE ACTIVIDADES DE REGISTRO				
No.	Requisitos	Si	No	No aplica
1	INFORMACION DEL PROYECTO			
1.1	Proyecto Nuevo (sin ninguna construcción en el sitio del proyecto)			X
1.2	Proyecto en operación (construcción ya existente en el sitio del proyecto)	X		
1.3	Se localiza en Área Protegida			X
1.4	Nombre del Proyecto:			
	IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE AERONAVES PILOTADAS REMOTAMENTE (RPAS) EN LA SUBREGION III-1 DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES			
1.5	Localización (Dirección exacta donde se ubica el proyecto)			
	el barrio La Cancha, 1 avenida 6-17a del casco urbano del municipio de Morales, Izabal			
1.6	Área total del terreno (m²)			X
	Área que ocupa o ocupará el proyecto, obra o actividad (m²)			X
2	INFORMACION DEL PROPIETARIO			
2.1	Nombre del (los) Propietario (s) del bien inmueble:			X
2.2	Nombre del Representante (cuando se trate de empresas u otros)			X
2.3	Nombre de la Razón social o Empresa Comercial: INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES			
2.4	Teléfono (s) 22242626			
2.5	Correo electrónico: RecursosHumanos@Inab.gob			

2.6	Número de Identificación Tributaria (NIT) del (los) propietario(s) o Representante Legal			
2.7	Fotocopia simple del DPI del (los) propietario (s) o Representante Legal			
2.8	Dirección exacta para recibir notificaciones			
	6ta calle 7ma avenida zona 13 Guatemala, Guatemala			
3	DESCRIPCION DEL PROYECTO			
3.1	Breve descripción de las actividades a ser desarrolladas en el proyecto: El desarrollo del presente proyecto comprenderá de 4 componentes, siendo los siguientes: a. Instalación del sistema RPAS Se instalará todos los elementos y se dejará un área de resguardo del equipo. b. Asesoramiento y capacitación al personal técnico. Se realizará una capacitación a los técnicos sobre el uso y manejo del sistema RPAS. c. Manejo del sistema RPAS por técnicos. Se hará uso del sistema, se volarán los drones en campo y se manejará la información en gabinete d. Mantenimiento del sistema RPAS. Se dará mantenimiento al equipo a principios, a mediados y a finales del año para que este esté en óptimas condiciones Luego de haberse instalado el proyecto se pueden observar dos fases que se manejarán una fase de trabajo de gabinete, el cual contemplará la planificación de vuelos, y coordinación, y manejo de información, y la otra fase es el trabajo de campo en el cual se realizará la toma de información pertinente.			
3.2	Indicar si en el sitio se cuenta con servicio de agua potable y quien lo brinda (u otro alternativo): La municipalidad	X		
3.3	Indicar si en el área se cuenta con colectores municipales para aguas residuales y pluviales (de no contarse indicar la forma alternativa de disposición)	X		

	La municipalidad			
4	REQUISITOS			
4.1	Adjuntar una fotografía del sitio donde se localiza o se localizará el proyecto			
4.2	Plano o croquis de Localización			
4.3	Plano o croquis de distribución			
4.4	Plano o croquis de drenaje cuando aplique			
4.5	Copia de Nombramiento de Representante Legal (aplica para empresas)			
4.6	Fotocopia simple de Patente de Comercio			
5	Aspectos Legales respecto al uso de la tierra			
5.1	Fotocopia simple de la Certificación de Registro de la propiedad o consulta electrónica (del predio donde se desarrolla o se desarrollará el proyecto).			
5.2	Si el interesado no fuera el propietario adjuntar copia del contrato de arrendamiento.			

YO _____

Declaro que toda la información suministrada en la presente solicitud y los anexos que la acompañan, es verídica, por lo tanto someto ante la autoridad ambiental la presente (Deberá ser firmada y sellada por un abogado y Notario)

Firma _____

Guatemala _____ de _____ de 20____

(ESPACIO RESERVADO PARA AUTENTICA DE NOTARIO)

Costo de Sistema de Captación de Agua de Lluvia

No.	Concepto	Unidad de Madida	Cantidad	Costo Unitario	Total/Año 0	Costo Cuenta
1	Construcción de Sistema Superficial				12,235.00	
1.1	Insumos	varios	1	10000	10,000.00	
1.2	Canales de lámina de zinc	Unidad	2	750	1,500.00	
1.3	Tubo PVC de 4"	Tubo	4	90	360.00	
1.4	Llave de paso	Unidad	1	75	75.00	
1.5	Ganchos para sostener canales	Unidad	25	12	300.00	
1.6	Codos	Unidad	10	20	200.00	
1.7	Pegamento PVC	Bote	3	35	105.00	
2	Mano de Obra				600.00	
2.1	Instalación del sistema	Dia de trabajo	100	6	600.00	
3	Transporte				400.00	
3.1	Transporte de materiales	Flete	1	400	400.00	
	TOTAL				13,235.00	

Costo de Implementación de Baño Ecologico Seco

No.	Concepto	Unidad de Madida	Cantidad	Costo Unitario	Total/Año 0	Costo Cuenta
1	Baño econologico seco	Unida	1	5,500.00	5,500.00	
	TOTAL				5,500.00	

Costo total de sistema de saneamiento (sistema de captación de agua de lluvia y baño ecologico seco)

No.	Concepto	Monto	Cantidad de Sistemas	Monto Total	Costo Cuenta
1	Sistema de captación de agua de lluvia	13,235.00	100	1,323,500.00	
2	Baño ecológico seco	5,500.00	100	550,000.00	
	TOTAL			1,873,500.00	

Costo de mantenimiento (sistema de captación de agua de lluvia y baño ecologico seco)

No.	Concepto	Monto	Cantidad de Sistemas	Monto Total	Costo Cuenta
1	Sistema de captación de agua de lluvia	650.00	100	65,000.00	
2	Baño ecológico seco	350.00	100	35,000.00	
TOTAL		1,000.00		100,000.00	

INGR					
No.	Concepto	Unidad de Madida	Precio	1	
				Cantidad	Ingreso
1	Sistema RPAS	hora/dron	172.5	1709	294,802.50
	TOTAL				294,802.50

ESOS DEL PROYECTO						
2		3		4		
Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad
1709	294,802.50	1709	294,802.50	1709	294,802.50	1709
	294,802.50		294,802.50		294,802.50	

--	--	--	--

5
Ingreso
294,802.50
294,802.50

--

No.	Concepto	Unidad de Medida	Costo
3	equipo RPAS	Unidades	102,808.15
4	Equipo de computo	varios	12,145.00
3	Asesoramiento	jornal	42,025.56
4	Costo de mantenimiento	Varios	0.00
5	Costo total		156,978.71
6	Ingreso total		
7	Beneficios netos		156,978.71
8	Beneficios netos actualizados		Q 1,229,612.07
	ingresos netos		Q 1,545,395.05
	Costos netos		-Q 158,804.27
	TASA DE ACTUALIZACION	4%	
	VAN	Q 1,182,319.30	
	TIR	129%	
	R B/C	7.74	

3	4		5	
Monto	Cantidad	Monto	Cantidad	Monto
1,500.00	1	1,500.00	1	1,500.00
1,500.00		1,500.00		1,500.00
294,802.50		294,802.50		294,802.50
293,302.50		293,302.50		293,302.50

Año						
	Incentivos					
	PINPEP		PINFOR		PROBOSQUE	
	No.	ha	No.	ha	No.	ha
2019	1322	8650	--	--	615	34593.7
2018	813	5252	--	--	253	11800
2017	1114	7981	--	--	198	8234
2016	1065	6550	187	18121	--	--

Licencias Forestales			ECUT'S		
No.	ha	m3	No.	ha	No.
11	250	20950	5	105	34
11	194	21250	--	--	36
7	138	16127	--	--	33
8	117	41193	--	--	15

Proyectos forestales					
Excentos de licencias		Actividades de proteccion forestal			L
		Incendios		Salud y sanidad forestal	
ha	m3	Reportes de siniestros	Evaluacion de daños (ha)	Monitoreos de prevencion	No.
391	30690	2	3	3	6
391	31615	1	17	5	4
257	49286	--	--	2	3
125	25650	1	2	2	8

Monitoreo Forestal					
Licencias forestales		Compromisos de repoblacion forestal			Planes de PROBC
ha	m3	No.	ha	monto (Q)	No.
136.7	9758.5	14	99	3933897	20
154	41367	10	853	567633	14
692	2778	19	990	1024637	--
1503	14196	12	877	691626	--

				Control Forestal		
de manejo OSQUE	Excentos de licencia			Peritajes de avaluos forestales		
ha	No.	ha	m3	No.	ha	m3
310	26	1576	183642	39	32	140
546	13	1424	296568	52	--	--
--	30	1074	152001	34	--	--
--	16	1881	491894	18	--	--

año	Incentivos					
	PINPEP		PINFOR		PROBOSQUE	
	No.	ha	No.	ha	No.	ha
2019	1322	8650	0	0	615	34593.7
2018	813	5252	0	0	253	11800
2017	1114	7981	0	0	198	8234
2016	1065	6550	187	18121	0	0
Crecimiento anual	13.4	17.5	0.0	0.0	57.0	78.8

año	Licencias Forestales			ECUT'S	
	No.	ha	m3	No.	ha
2019	11	250	20950	5	105
2018	11	194	21250	0	0
2017	7	138	16127	0	0
2016	8	117	41193	0	0
Crecimiento anual	14.9	29.1	-10.2	100.0	100.0

año	Exentos de licencias		
	No.	ha	m3
2019	34	391	30690
2018	36	391	31615
2017	33	257	49286
2016	15	125	25650
Crecimiento anual	64.5	78.9	17.8

año	Actividades de proteccion forestal		
	Incendios		Salud y sanidad forestal
	Reportes de siniestros	Evaluacion de daños (ha)	Monitoreos de prevencion
	No.	ha	m3
2019	2	3	3
2018	1	17	5
2017	0	0	2
2016	1	2	2
Crecimiento anual	-50.0	-50.0	36.7

año	Monitoreo					
	Licencias forestales			Compromisos de repoblacion forestal		
	No.	ha	m3	No.	ha	monto (Q)
2019	6	136.7	9758.5	14	99	3933897
2018	4	154	41367	10	853	567633
2017	3	692	2778	19	990	1024637
2016	8	1503	14196	12	877	691626
Crecimiento anual	6.9	-47.6	410.8	17.0	-29.8	198.9

año	Monitoreo		
	Planes de manejo	Excentos de licencia	

	No.	ha	No.	ha	m3
2019	20	310	26	1576	183642
2018	14	546	13	1424	296568
2017	0	0	30	1074	152001
2016	0	0	16	1881	491894
Crecimiento anual	14.3	-14.4	43.6	0.1	-4.0

año	Control Forestal		
	Peritajes de avaluos forestales		
	No.	ha	m3
2019	39	32	140
2018	52	0	0
2017	34	0	0
2016	18	0	0
Crecimiento anual	38.9	100.0	100.0

año
2018
2017
2016
Crecimiento anual

62.60762608	64.6991622	0	0	143.083004	193.166949
-27.01974865	-34.1937101	0	0	27.77777778	43.3082342
4.600938967	21.8473282	0	0	0	0

0.00	28.87	-1.41	0.00	0.00
57.14	40.58	31.77	0.00	0.00
-12.50	17.95	-60.85	0.00	0.00

-5.56	0.00	-2.93
9.09	52.14	-35.85
120.00	105.60	92.15

100.00	-82.35	-40.00
0.00	0.00	150.00
-100.00	-100.00	0.00

50.00	-11.23	-76.41	40.00	-88.39	593.04
33.33	-77.75	1389.09	-47.37	-13.84	-44.60
-62.50	-53.96	-80.43	58.33	12.88	48.15

42.86	-43.22	100.00	10.67	-38.08
0.00	0.00	-56.67	32.59	95.11
0.00	0.00	87.50	-42.90	-69.10

-25.00	0.00	0.00
52.94	0.00	0.00
88.89	0.00	0.00

Personal empleado				Personal necesario	
año	valuacion POA (%)	Tecnicos	Temporales	Total tecnicos	Tecnicos
2016	82%	5	3	14	9
2017	83%	5	2	15	10
2018	86%	6	3	12	8

año		Horas de trabajo			
	No. Proyectos	campo	gabinete	Total horas campo	Total horas gabinete
2016	1352	10.0.6	6.29	13601.12	8504.08
2017	1507			15160.42	9479.03
2018	1269			12766.14	7982.01
2019	2092			21045.52	13158.68
ementos ar	20.18				20.18

2016 1252

Actividad	Incentivos		Licencias		Exer
	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete	Campo
Horas necesarias por trabajo	4.67	8.00	23.67	14.00	3.33
Numer de expedientes a trabajar 2019	1937		11		3.
Total horas necesarias	24535.33		414.33		192

--	--	--	--	--	--

Promedio
de horas
por
proyecto 8.17

Horas
requerida
s 26027.83

Horas de
trabajo
anual 1840

Personal
necesario 14

Tecnicos 9

tecnicos
temporal
es 5

año	Ha con proyectos forestales	Horas de trabajo			
		No. Proyectos	Aprobacion	campo	gabinete
2019	46143.4	1692	400	10.0.6	6.29
2020	55455	2033	481		
2021	66646	2444	578		
2022	80095	2937	694		
2023	96258	3530	834		
2024	115683	4242	1003		

año	Ha con proyectos forestales	Horas de trabajo			
		No. Proyectos	Aprobacion	campo	gabinete
2019	46143.4	1692	400	10.0.6	6.29
2020	55455	2033	481		
2021	66646	2444	578		
2022	80095	2937	694		
2023	96258	3530	834		
2024	115683	4242	1003		

tamaño de capacidad

Año	Tamaño proyecto				
	No. Expedientes	Horas requeridas	Tecnicos	Horas/tecnico	Expedientes/tecnico
2019	2092	8599.5	7	1302.96	316.97
2020	2514	7118.15	7	1078.51	380.93
2021	3022	8897.42	7	1348.09	457.81
2022	3631	11222.65	7	1700.40	550.19
2023	4364	14336.22	7	2172.15	661.22
2024	5245	18657.45	7	2826.89	794.66

	Tamaño proyecto				
	No. Expedientes	Horas requeridas	Tecnicos	Horas/tecnico	Expedientes/tecnico
Capacidad instalada	2092	4878.5	7	739.17	316.97
2020	2514	5863.0	7	888.33	380.93
2021	3022	7046.1	7	1067.60	457.81
2022	3631	8468.1	7	1283.04	550.19
2023	4364	10176.9	7	1541.96	661.22
2024	5245	12230.6	7	1853.12	794.66

Tecnicos Temporales

5
5
4
99

		Tecnicos necesarios		
Total requerido	horas laborales al año	Tecnicos	Tecnicos fijos	Tecnicos temporales
22105	2400	9	6	3
24639		10	6	4
20748		9	5	3
34204		14	9	5
		20.18		

ntos	Monitoreos		Ecuts	
Gabinete	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete
2.33	2.67	2.08	19.83	6.17
4	66		5	
.67	313.50		130.00	

--	--	--	--	--

Total horas campo	Total horas gabiente	Total requerido	horas laborales al año	Tecnicos
5733.01	13158.68	18892	2400	8
7118.15	15814.10	22932		10
8897.42	19005.39	27903		12
11222.65	22840.67	34063		14
14336.22	27449.92	41786		17
18657.45	32989.32	51647		22

Total horas campo	Total horas gabiente	Total requerido	horas laborales al año	Tecnicos
21045.52	13158.68	34204	2400	14
25292.51	15814.10	41107		17
30396.53	19005.39	49402		21
36530.55	22840.67	59371		25
43902.42	27449.92	71352		30
52761.93	32989.32	85751		36

to				No.Expedientes evaluados año
Expedientes/hora	Expedientes/dia	Expedientes/mes	Expedientes/año	
0.24	1.95	46.71	583.85	3853
0.35	2.80	67.16	839.44	5540
0.34	2.72	65.21	815.07	5379
0.32	2.59	62.12	776.56	5125
0.30	2.44	58.45	730.58	4822
0.28	2.25	53.99	674.87	4454

[illegible]

tecnicos que se contrataron		
Tecnicos	Temporales	Deficit de personal
5	3	-1
5	2	-3
6	3	0
6	1	-7
6.67	-16.67	0.00

11.46449704

-15.79296616

64.85421592

Peritajes	
Campo	Gabinete
6.17	5.17
39	
442.00	

--	--

Tecnicos necesarios				
Tecnicos fijos	Tecnicos temporales	costos personal		precio
5	3	Q 636,335.25		
6	4	Q 772,434.60		
7	4	Q 939,859.53		
9	5	Q 1,147,366.24		
11	7	Q 1,407,496.48		
13	8	Q 1,739,635.42		

Técnicos necesarios				
Técnicos fijos	Técnicos temporales	costos personal		
9	5	Q 1,152,111.47		
11	7	Q 1,384,607.56		
13	8	Q 1,664,021.37		
15	9	Q 1,999,820.88		
18	11	Q 2,403,384.74		
22	14	Q 2,888,387.78		

Horas laborales	hora/año	hora/día	hora/mes	hora
Año laboral	2400	8	192	2400
año 2019	1302.96	4.34	104.24	1302.96
	868.64	2.90	69.49	868.64
año 2020	1089.11	3.63	37.73	1089.11
año 2021	1348.03	4.49	107.84	1348.03
año 2022	1700.40	5.67	136.03	1700.15
año 2023	2172.15	7.24	173.77	2172.15
año 2024	2826	9.42	226.08	2826
Horas laborales	hora/año	hora/día	hora/mes	hora
Año laboral	2400	8	192	2400
año 2019	739.17	2.46	59.13	739.17
año 2020	888.33	2.96	71.07	888.33
año 2021	1067.60	3.56	85.41	1067.60
año 2022	1283.04	4.28	102.64	1283.04
año 2023	1541.96	5.14	123.36	1541.96
año 2024	1853.12	6.18	148.25	1853.12

#VALUE!	-100	11.46449704	11.46449704	11.46449704	-100
#DIV/0!	#DIV/0!	-15.7929662	-15.79296616	-15.79296616	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	64.85421592	64.85421592	64.85421592	#DIV/0!

No se aprobará Probosque

98

Incentivos nuevos
medio solo en revisarlo

medio día en realizar informe de ei

visita de campo 1 día

medio día revisar enmiendas

medio hacer informe de aprobacio

medio día informe técnico de certificación
Incentivos
día de visita de campo
medio de certificación
más de un día si hay cancelaciones
Licencias
licencias 1 día para revisar
1 día para pedir enmiendas
1 día para informe técnico de aprobación
1 día de visita de campo

Capacidad diseñada

año	Ha con proyectos forestales	Horas		
		No. Proyectos	Aprobación	campo
2019	46143.4	1692	400	10.0.6
2020	55455	2033	481	
2021	66646	2444	578	
2022	80095	2937	694	
2023	96258	3530	834	
2024	115683	4242	1003	

dia laboral	mes laboral	año laboral	
300	12	1	
162.87	6.79	0.54	tamaño de capacidad
108.58	4.52	0.36	
136.14	5.67	0.45	
168.50	7.02	0.56	
212.55	8.86	0.71	
271.52	11.31	0.91	
353.25	14.72	1.18	

dia laboral	mes laboral	año laboral	Capacidad diseñada
300	12	1	
92.40	3.85	0.31	
111.04	4.63	0.37	
133.45	5.56	0.44	
160.38	6.68	0.53	
192.74	8.03	0.64	
231.64	9.65	0.77	

11.46449704	11.464497	11.464497	0	-33.3333333	169.842007	#DIV/0!
-15.79296616	-15.7929662	-15.7929662	20	50	-110.866196	#DIV/0!
64.85421592	64.8542159	64.8542159	0	-66.6666667	-2143.10618	#DIV/0!

Pinpep

138

nmiendas

ficacion

bacion

				Tecnicos necesarios		tecnicos que se contr
de trabajo					Tecnicos necesar	
gabinete	Total horas campo	Total horas gabiente	Total requerido	horas laborales al año	Tecnicos	Tecnicos fijos
6.29	4878.51	13158.68	18037	2400	8	5
	5862.99	15814.10	21677		9	6
	7046.14	19005.39	26052		11	7
	8468.05	22840.67	31309		13	8
	10176.91	27449.92	37627		16	10
	12230.61	32989.32	45220		19	12

-237.755421	#DIV/0!	#DIV/0!
-510.652535	#DIV/0!	#DIV/0!
-100	#DIV/0!	#DIV/0!

ataron			
ios			
Tecnicos temporales	costos personal		precio
3	Q 607,552.60		
3	Q 730,156.71		
4	Q 877,502.33		
5	Q 1,054,582.30		
6	Q 1,267,397.01		
7	Q 1,523,157.73		

PINPEP			
No.	ha	Monto Q	Ingresos para INAB
813	5252	Q24,629,083.98	Q 3,694,362.60
1114	7981	Q16,411,529.84	Q 2,461,729.48
1065	6550	Q16,697,043.08	Q 2,504,556.46
-11.2	-6.2	24.2	24.2

Horas de campo requeridas	Costo horas/tecnico	Costo campo al año
21045.52	Q 40.33	Q 848,765.82

capacidad de proyecto

Ha con proyectos forestales	Horas de campo requeridas	Costo horas/tecnico
46143.4	5733	Q 40.33
55455	7118	Q 40.33
66646	8897	Q 40.33
80095	11223	Q 40.33
96258	14336	Q 40.33
115683	18657	Q 40.33

Capacidad diseñada

Ha con proyectos forestales	Horas de campo requeridas	Costo horas/tecnico
46143.4	46143	Q 40.33
55455	55455	Q 40.33
66646	66646	Q 40.33
80095	80095	Q 40.33
96258	96258	Q 40.33

	115683	115683	Q	40.33
--	--------	--------	---	-------

Incentivos				
PINFOR				
No.	ha	Monto Q	Ingresos para INAB	No.
0	0	Q -	Q0.00	253
0	0	Q -	Q0.00	198
187	18121	Q 25,458,414.84	Q2,291,257.34	0
0.0	0.0	0.0	0.0	13.9

Ha con proyectos forestales	Autonomia Drones ha por vuelo	vuelos Requeridas con Ddone	horas promedio de vuelo de drone
46143.4	50	923	1709.01

Costo horas de campo al año	Autonomia Drones ha por vuelo	vuelos Requeridas con Ddone	horas promedio de vuelo de drone
Q 231,212.49	50	923	1709.01
Q 287,074.89	45	1232	2282.10
Q 358,832.91	40	1666	3085.46
Q 452,609.39	35	2288	4237.84
Q 578,179.64	30	3209	5941.87
Q 752,455.14	25	4627	8569.13

Costo horas de campo al año	Autonomia Drones ha por vuelo	vuelos Requeridas con Ddone	horas promedio de vuelo de drone
Q 1,860,963.32	100	461	854.51
Q 2,236,505.72	100	555	1026.95
Q 2,687,832.57	100	666	1234.18
Q 3,230,237.19	100	801	1483.24
Q 3,882,099.05	100	963	1782.56

Q	4,665,506.64	100	1157	2142.28
---	--------------	-----	------	---------

PROBOSQUE		
ha	Monto Q	Ingresos para INAB
11800	Q31,239,906.00	Q6,247,981.20
8234	Q21,799,100.50	Q4,359,820.10
0	Q0.00	Q -
21.7	21.7	21.7

-27.01974865 -34.1937101
4.600938967 21.8473282

Costo drone hora	Costo drone año 0	Costo trabajo de campo con drone/hora	Precio hora drone	Meta horas
91.85	Q 156,978.71	Q 294,827.84	172.51	1709

Costo hora drones	Costo horas de campo con drone	Precio hora del sistema RPAS
91.85	Q 225,903.28	Q 0.98
0.66	Q 93,537.27	Q 0.33
0.49	Q 125,936.69	Q 0.35
0.35	Q 172,412.02	Q 0.38
0.25	Q 241,135.74	Q 0.42
0.18	Q 347,093.08	Q 0.46

1692
2033
2444
2937
3530
4242

Costo hora drones	Costo horas de campo con drone	Precio hora del sistema RPAS
183.71	Q 191,440.99	Q 0.10
1.46	Q 42,916.77	Q 0.02
1.22	Q 51,274.68	Q 0.02
1.01	Q 61,319.21	Q 0.02
0.84	Q 73,390.72	Q 0.02

0.70	Q	87,898.27	Q	0.02
------	---	-----------	---	------

Q50.07	50.071835	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	27.7777778
-1.70996289	-1.70996289	-100	-100	-100	-100	0

400
481
578
694
834
1003

43.3082342	43.3082342	Q43.31
0	0	0

Unidad de practica: INAB, Sub region III-1
 Entrevistador : Leisser Eduardo Moscoso Guzmán

Encuesta

1 Estime el numero de horas trabajadas en las siguientes actividades.

	Incentivos		Licencias		Exentos		Monitoreos		Ecut's		Peritajes	
	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete
Horas de atención												

2 Indique en una escala de 1 al 10 las siguientes opciones siendo 1 el minimo y 10 el maximo según las actividades mencionadas anteriormente

	Presion de tiempos	Esfuerzo de atencion	Fatiga percibida	Sobrecarga	Dificultad
Escala					

3 Indique si conoce algun servicio, o producto el cual pueda facilitar su trabajo ya sea en campo o de gabinete.

SI	NO
----	----

3.1 en caso de haber marcado si porfavor indique:

Nombre del servicio	que realiza el servicio	Precio

4 Indique el porcentaje de trabajo que facilitan los tecnicos temporales

	Campo	Gabinete
Porcentaje		

Encuesta No.	No. Horas						
	Incentivos		Licencias		Exentos		
	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete	
1		6	5	50	10	3	3
2		3	24	24	24	3	3
3		3	7	24	10	3	3
4		4	4	24	16	1	1
5		6	4	10	12	5	2
6		6	4	10	12	5	2
Total		28	48	142	84	20	14
Total promedio		5	8	24	14	3	2
Total actividad		76		226		34	
Total actividad p		6		19		3	
Horas proyecto		589					
total gabinete		362					
Total campo		227					
Carga laboral		7					
trabajo de los te		0.38					
Campo tempora		0.29					
gabinete Tempo		0.16					

proyecto

Monitoreos		Ecuts		Peritajes		Presion de	Esfuerzo de	
Campo	Gabinete	Campo	Gabinete	Campo	Gabinete	tiempos	atencion	
	3	2	50	10	6	5	8	10
	3	3	12	6	6	2	8	5
	3	4	16	5	5	4	4	5
	1	1.5	16	4	4	8	9	5
	3	1	20	6	8	6	9	9
	3	1	5	6	8	6	8	9
	16	13	119	37	37	31	46	43
	3	2	20	6	6	5	8	7
	29		156		68			
	2		13		6			

Carga laboral		conoce algun servicio o producto que			en caso de conocer ir	
fatiga				pueda facilitar su trabajo	Nombre	servicio que n
percibida	sobrecarga	dificultad	Si	No	Drone	fotografias ae
7	8	8		1	Land viewer	Fotografias sa
5	9	6		1	Land viewer	Fotografias sa
4	6	4		1	Land viewer	Fotografias sa
5	7	7		1	Drone	fotografias ae
					SIG	Monitoreos
8	8	9		1	Land viewer	fotografias ae
					Google earth	fotografias ae
9	8	8		1	land viewer	fotografias ae
38	46	42				
6	8	7				

Indique: precio	Porcentaje de trabajo que realizan los tecnicos temporales			
	10000 Campo	Gabinete	Total	
24000	0.15	0.1	0.25	
24000	0.4	0.2	0.6	
24000	0.3	0.05	0.35	
10000	0.2	0.15	0.35	
			0	
reas	0.3	0.2	0.5	
reas				
24000	0.36	0.24	0.6	

No.	Concepto	Unidad de Medida
1	Equipo de RPA	
1.1	Drone ala fija TG6-M, con el mando RCFRSKY TARANIS	Unidades
1.2	Camara sensor multiespectral SEQUOIA PARROT	unidades
1.3	Drone Yuneec Q500, con mando ST10	unidades
1.4	Drone de entrenamiento GoolRC Syma X5C Explorers 2.4G	unidades
2	Equipo de computacion	
2.1	CASE XTECH XT-GMR2 TORRE ATX MEDIANO SIN FUENTE	unidades
2.2	er BOARD ASUS PRIME Z390-P 1151LGA 8TH Y 9TH GEN 4XC	unidades
2.3	ESADOR INTEL CORE i7 8700 8 GENERACION 3.2GHZ 12MB C	unidades
2.4	MEMORIA MARCA CORSAIR DDR4 8GB 2133MHZ CL15	unidades
2.5	ARJETA DE VIDEO EVGA GTX 1050 Ti SC GAMING 4GB GDDR	unidades
2.6	FUENTE DE PODER EVGA 750W ATX 12V 100-N1-0750-L1	unidades
2.7	UPS CENTRA 1200VA LCD REGULADOR INCORP	unidades
2.8	MONITOR LED AOC 20" MODELO E2070SWN	unidades
2.9	DISCO DURO INTERNO 1TB SEAGATE FIRECUDA 3.5 SATAII	unidades
2.1	MOUSE KLIP XTREME KMO-104 OPTICO USB	unidades
2.11	MANHATTAN 175708 TECLADO USB NEGRO INGLES	unidades
2.12	DVD-RW LG EXTERNO SLIM 8X COLOR NEGRO GP65NB60	unidades
2.13	CORSAIR VENTILADOR CASE ML120 120mm	unidades
3	Capacitacion	
3.1	Curso	horas
3.2	viaticos	días
3.4	refaccion	unidades
Total		

Cantidad	Costo Unitario	Total/Año 0	Precio Sombra	Costo de mercado
		Q 102,808.15		Q 156,978.71
1	Q 25,920.96	Q 25,920.96		
2	Q 33,706.01	Q 67,412.02		
1	Q 9,011.04	Q 9,011.04		
1	Q 464.13	Q 464.13		
		Q 12,145.00		
1	Q 333.00	Q 333.00		
1	Q 1,599.00	Q 1,599.00		
1	Q 3,161.00	Q 3,161.00		
2	Q 344.00	Q 688.00		
1	Q 2,271.00	Q 2,271.00		
1	Q 698.00	Q 698.00		
1	Q 1,083.00	Q 1,083.00		
1	Q 719.00	Q 719.00		
1	Q 740.00	Q 740.00		
1	Q 52.00	Q 52.00		
1	Q 52.00	Q 52.00		
1	Q 229.00	Q 229.00		
2	Q 260.00	Q 520.00		
		Q 42,025.56		
36	Q 875.71	Q 31,525.56		
3	Q 2,000.00	Q 6,000.00		
90	Q 50.00	Q 4,500.00		
		Q 156,978.71		



[illegible]

[illegible]

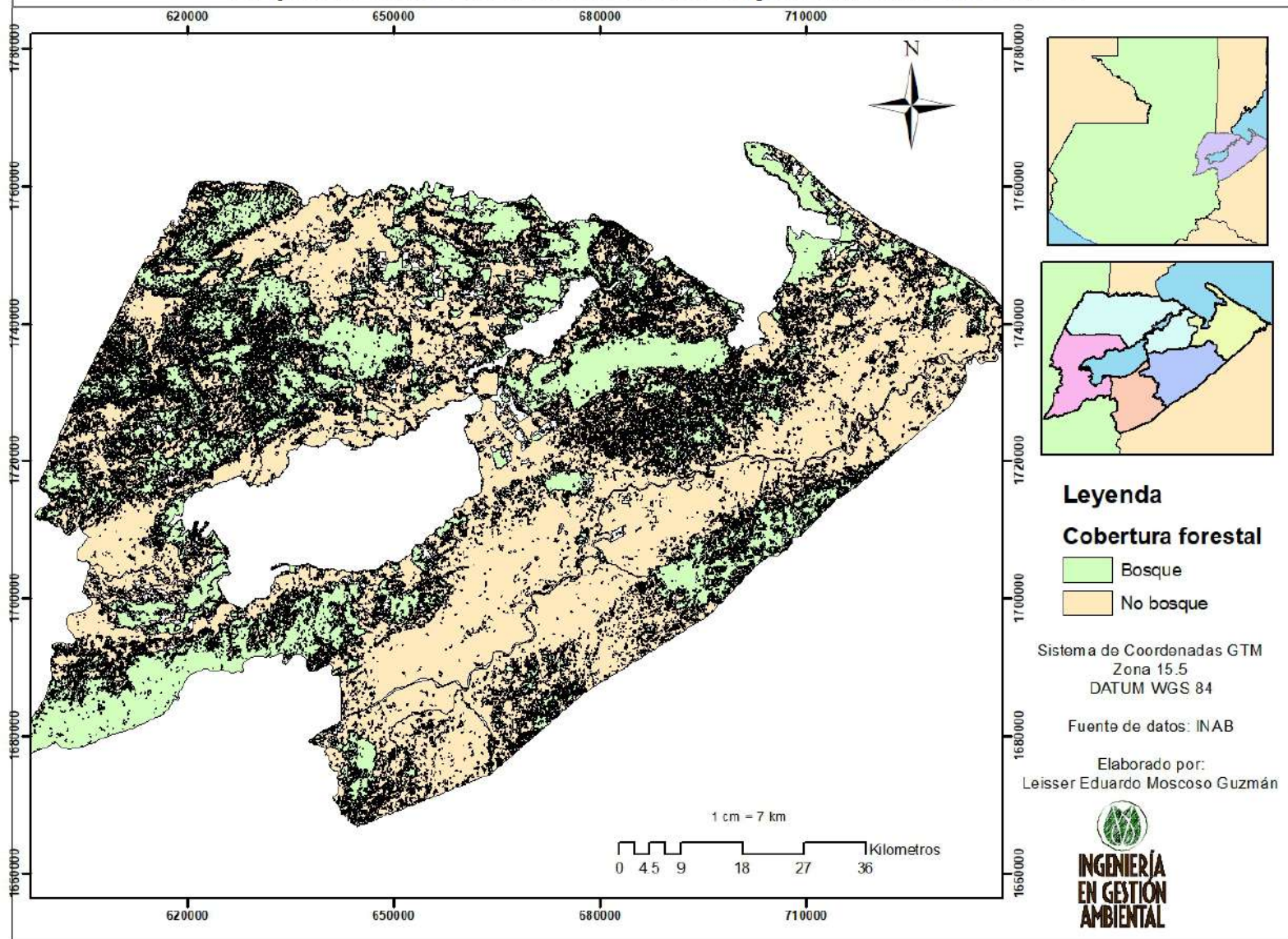
Cronograma de actividades y tareas			
EPS: Leisser Eduardo Moscoso Guzmán, 2019			
No.	Actividad/ tareas	Mes	Días
1.	Participar y apoyar en las jornadas de reforestaciones del programa "sembrando huella"..		
1.1	Preparación de equipo	Jun	1, 8, 14
		Jul	12, 26
1.2	Charla	Jun	1,8,14
	Reforestación	Jul	12, 26
1.3	Boleta de Jornada	Jun	1,8,14
		Jul	12, 26
2.	Monitoreo y evaluación de proyectos de incentivos forestales PINPEP y PROBOSQUE nuevos o reincentivados en sus distintas modalidades, del departamento de Izabal.		
2.1	Visita técnica.	feb	6, 7, 12, 14, 19, 20, 21, 26, 27, 28
		marz	5, 6, 7, 12, 13, 26
		Abr	2, 3, 4, 10, 11, 18, 23, 24, 25
		May	1, 2, 7, 8, 9, 16, 21, 22, 28, 29, 30
		Jun	4, 5, 6, 11, 12, 13, 19, 20, 25, 26, 27
2.2	Analizar de datos.	feb	1, 8, 15, 22
		marz	1, 8, 15, 29
		Abr	5, 12, 19, 26
		May	3, 10, 24, 31
		Jun	7, 14, 21, 28
3	Monitoreo y evaluación de proyectos de aprovechamientos de recursos forestales exentos de licencia o con necesidad de licencia forestal en el departamento de Izabal		
3.1	Visita técnica.	feb	28
		Abr	9, 17
		May	14, 23
3.2	Analizar de datos.	Marz	1
		Abr	12, 19
		May	18
4	Realizar inscripciones o actualizaciones de proyectos de reforestación o agroforestales al Registro Nacional Forestal		
4.1	Completar la solicitud de inscripción de oficio	marz	18.25
5	Promover el fortalecimiento inter institucional entre el CUNORI y el INAB		
5.1	Establecer contactos	feb	28
		marz	6, 20

5.2	Propuestas de carta de entendimiento	marz	25, 28, 29
		Abr	1,2,6
		May	22
		Jul	26
6.3	Firma de carta de entendimiento	Jul	26
total de dias utilizados			

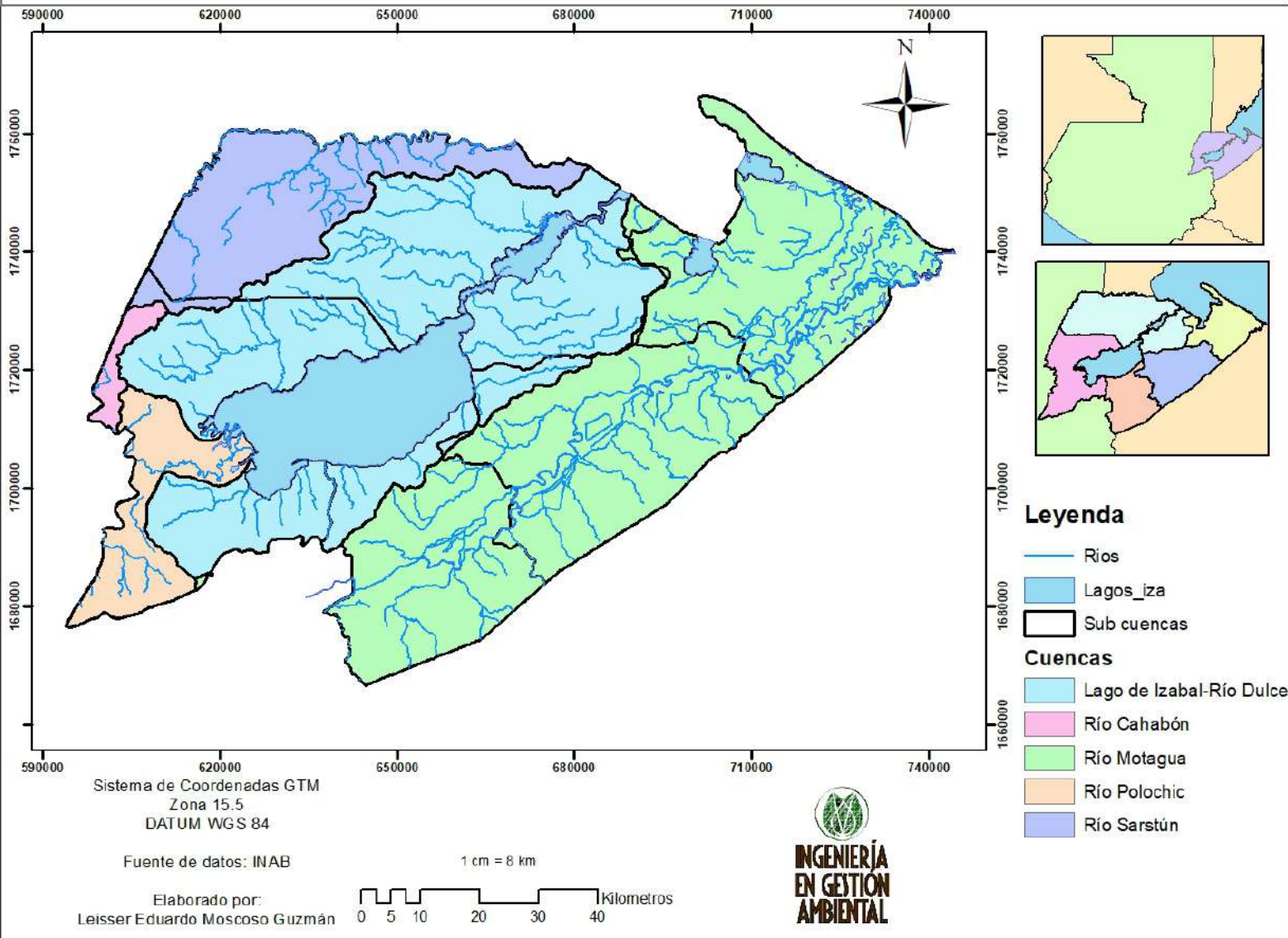
Total de días
15
3
2
3
2
3
2
71
10
6
9
15
11
4
4
4
4
4
9
1
2
2
1
2
1
2
2
12
1
2

3
3
1
1
1
109

Mapa de cobertura forestal del departamento de Izabal

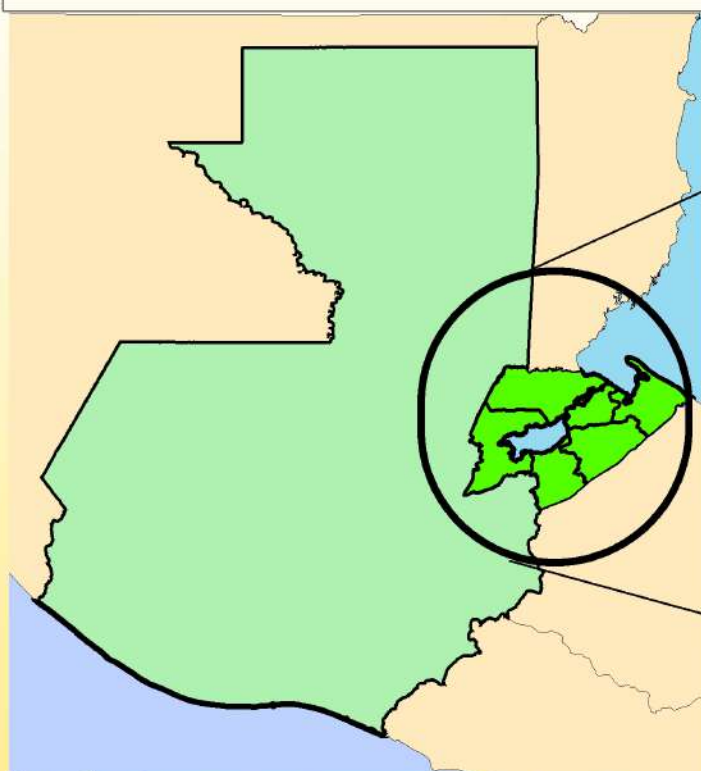


Mapa hidrográfico del departamento de Izabal

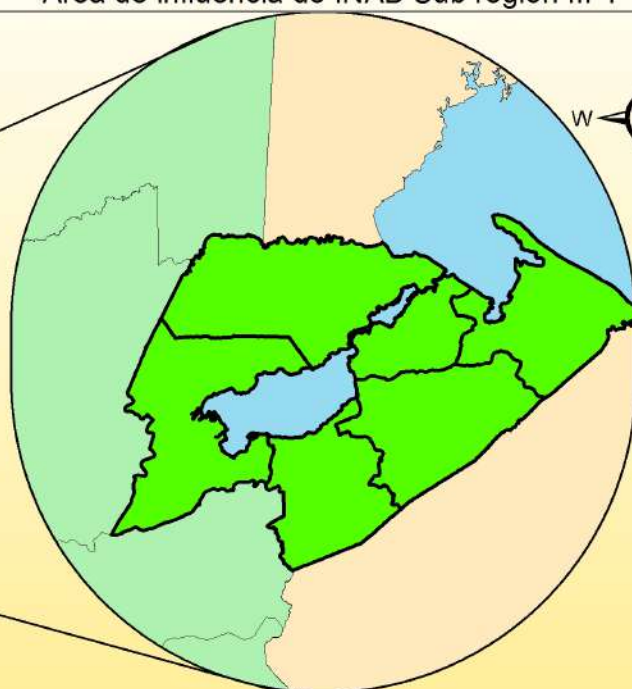


MAPA DE AREA DE INFLUENCIA

Area de influencia de INAB



Area de influencia de INAB Sub region III-1



0 10 20 40 60 80 Kilometros

25 50 100 150 200 Kilometros 1 cm = 35 km

1 cm = 15 km

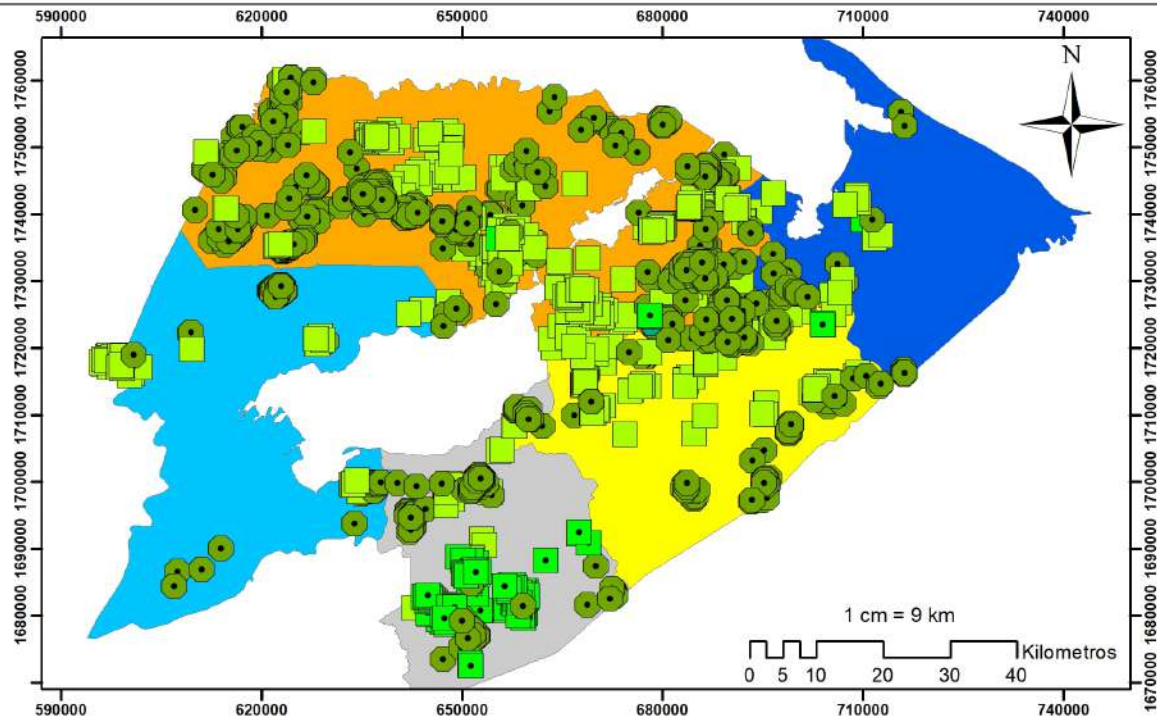
	Países vecinos		Mar Caribe
	mun_izabal		Oceano Pacífico
	Area de influencia Sub region III-1		
	Guatemala		
	Area influencia INAB		

Sistema de Coordenadas GTM
Zona 15.5
DATUM WGS 84

Fuente de datos: MAGA, SEGEPLAN
Mapa elaborado por: Leisser Eduardo Moscoso Guzmán



Mapa de cobertura de proyectos segun modalidad de la Sub region III-1 del INAB



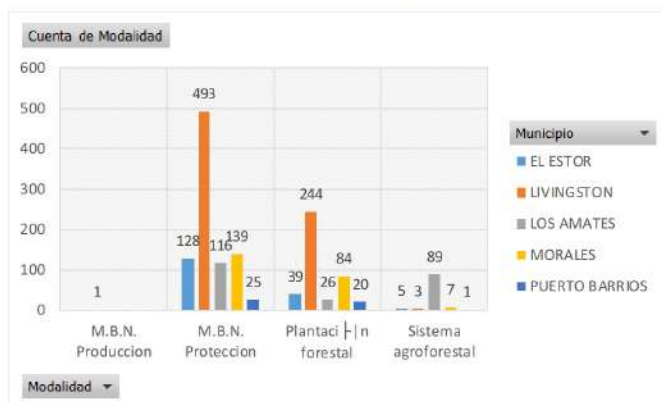
Legenda

Modalidad

- ⬢ M.B.N. Produccion
- M.B.N. Proteccion
- Plantación forestal
- Sistema agroforestal

MUNICIPIOS

- El Estor
- Livingston
- Los Amates
- Morales
- Puerto Barrios



Sistema de Coordenadas GTM
Zona 15.5
DATUM WGS 84

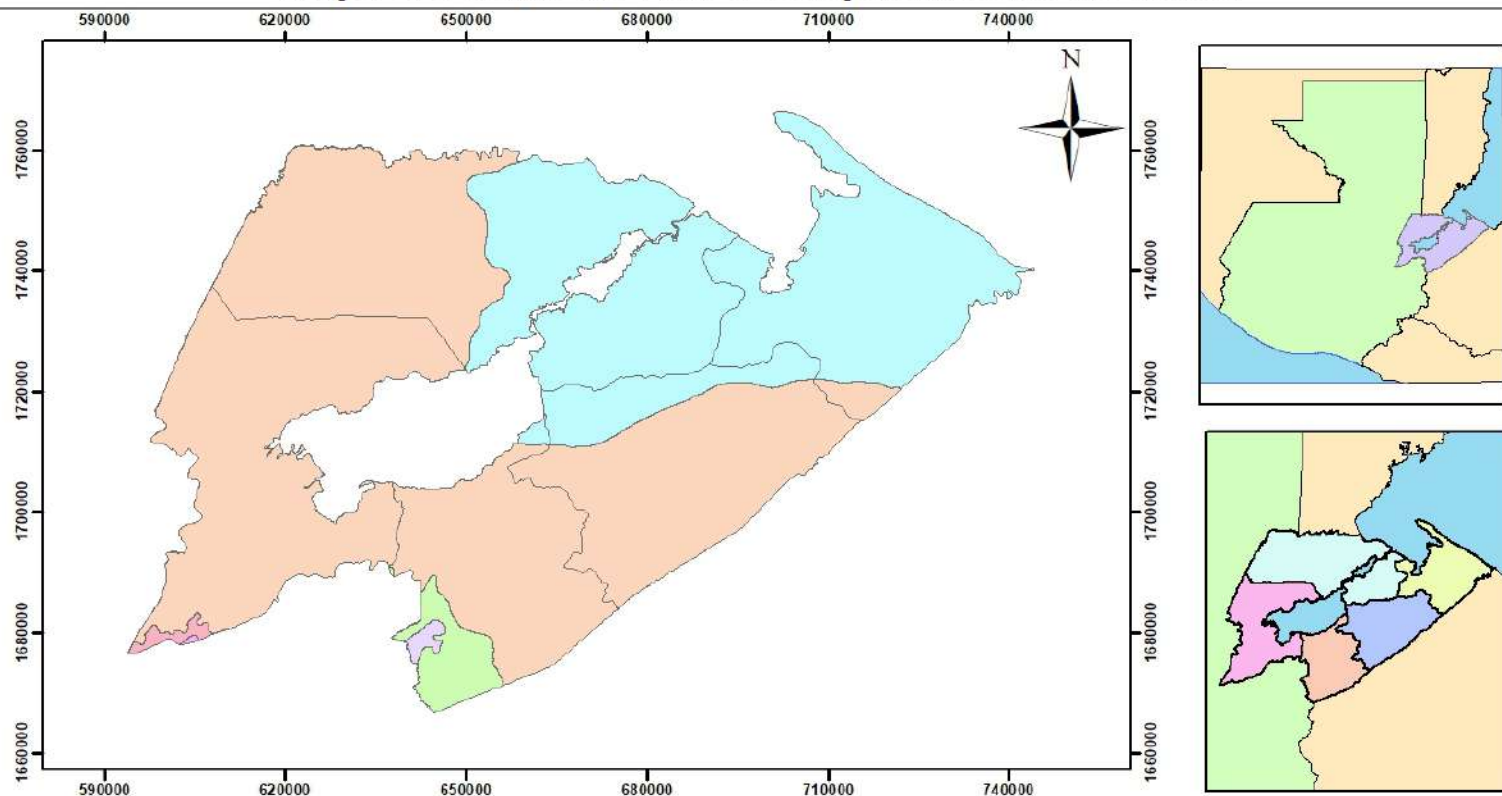
Fuente de datos: INAB

Elaborado por:
Leisser Eduardo Moscoso Guzmán



**INGENIERÍA
EN GESTIÓN
AMBIENTAL**

Mapa de zonas de vida del departamento de Izabal



Leyenda

Zonas de vida

- Bosque húmedo Subtropical (templado)
- Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)
- Bosque muy húmedo Subtropical (frío)
- Bosque muy húmedo Tropical
- Bosque pluvial Montano Bajo Subtropical
- Bosque seco Subtropical

Sistema de Coordenadas GTM
Zona 15.5
DATUM WGS 84

Fuente de datos: INAB

Elaborado por:
Leisser Eduardo Moscoso Guzmán



**INGENIERÍA
EN GESTIÓN
AMBIENTAL**

1 cm = 9 km

