



Consolidación de la Estrategia Nacional
REDD+ de Guatemala
EN EL MARCO DE LA COOPERACIÓN TÉCNICA #: ATN/FP-16400-GU*

CONSORCIO: SUD-AUSTRAL / GOPA / CALMECAC / FORESTFINEST



ESTRATEGIA REDD+ GUATEMALA

Bosque | Gente | Futuro

Entregable N°5

COMPONENTE 3: NIVELES DE REFERENCIA REDD+
TDR 4.72, 4.73, 4.73 Y 4.75

CONSULTORÍA:
CONSOLIDACIÓN ESTRATEGIA NACIONAL REDD+ DE GUATEMALA

GUATEMALA
GU-T1272
ATN/FP-16400-GU

FASE II DE LA PREPARACIÓN DE LA ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES POR
DEFORESTACIÓN EVITADA Y DEGRADACIÓN DE BOSQUES EN GUATEMALA

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE ACRÓNIMOS	5
1 RESUMEN EJECUTIVO	6
2 APOYO AL GIMBUT PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL NIVEL DE REFERENCIA	8
2.1 ANTECEDENTES SOBRE LA ACTUALIZACIÓN DEL NREF	8
2.1.1 ESTIMACIÓN DE LA PRECISIÓN DE LOS DATOS DE ACTIVIDAD	9
2.2 PROPUESTA PARA LA MEJORA CONTINUA DE LOS DATOS DE ACTIVIDAD DEL NREF	11
2.3 LÍNEA BASE PARA ESTIMAR LA DEGRADACIÓN FORESTAL	15
3 DISEÑO Y OPERATIVIZACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN (MRV)	17
3.1 ANTECEDENTES DEL SINICC – SISTEMA MRV	17
3.2 CONSOLIDACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SINICC – SISTEMA MRV	19
3.3 SISTEMA MRV PARA REDD+ EN EL MARCO DEL SINICC	24
3.3.1 HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO (SNICC) DE GUATEMALA	34
3.3.1.1 Generalidades	34
3.3.1.2 Módulo Arquitectura Informática	36
3.3.1.3 Módulo Power Bi	38
3.3.1.4 Módulo Aplicación del Google Earth Engine	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ruta de trabajo para la actualización del NREF/NRF de Guatemala	9
Figura 2. estimación de la precisión: mapas analizados	9
Figura 3. puntos de muestreo seleccionados para estimar la precisión de mapas de dinámica de cobertura forestal	10
Figura 4. Integrantes del GIMBUT presentes en la reunión de trabajo: presentación de resultados sobre la precisión de mapas de dinámica de cobertura forestal	10
Figura 5. Principales actividades para la mejora de los datos de actividad del NREF de Guatemala.	11
Figura 6. Solciitud del MARN al consorcio para la mejora de los datos de actividad del NREF de Guatemala.	12
Figura 7. Principales actividades para la mejora de los datos de actividad del NREF de Guatemala.	13
Figura 8. Equipo de técnico propuesto para la mejora de los datos de actividad del NREF de Guatemala.	13
Figura 9. Metodología propuesta para la mejora de los datos de actividad del NREF de Guatemala.	14
Figura 10. Fases del proceso para la construcción del mapa de dinámica forestal 2006 – 2016.....	15
Figura 11. Imágenes Landsat trabajadas para los años 2011, 2012, 2014, 2016 en el marco del mapeo de las cicatrices de incendios.....	16
Figura 12. Plan de trabajo implementado entre los meses de mayo – agosto en el marco de la construcción del SNICC – MRV.	18
Figura 13. Plan de trabajo implementado entre los meses de agosto - octubre en el marco de la construcción del SNICC – MRV.	19
Figura 14. Manual de instalación del SNICC - MRV.....	20
Figura 15. Tabla de contenido sobre el Manual de instalación del SNICC - MRV.....	21
Figura 16. Tabla de contenido sobre el Manual de instalación del SNICC - MRV.....	21
Figura 17. Principales temáticas del SNICC - MRV	22
Figura 18. SNICC – MRV en cifras.....	22
Figura 19. Agenda de lanzamiento del SNICC - MRV	23
Figura 20. Invitación oficial para el lanzamiento del SNICC.	23
Figura 21. Memoria fotográfica sobre el lanzamiento del SNICC.....	24

Figura 22. Ingreso al SINICC.....	25
Figura 23. Vista del SINICC.....	25
Figura 24. Sistema MRV en el marco del SINICC.....	26
Figura 25. Geoportal Satelital del sistema MRV de Guatemala	27
Figura 26. Sistema de alerta a incendios del sistema MRV de Guatemala	27
Figura 27. Sistema de alerta a deforestación del sistema MRV de Guatemala.....	28
Figura 28. Sistema de clima y tierra del sistema MRV de Guatemala	28
Figura 29. Herramienta del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales del sistema MRV de Guatemala	29
Figura 30. Herramienta para el monitoreo de beneficios no carbono del sistema MRV de Guatemala	29
Figura 31. Herramienta para selección de especies para la restauración del paisaje del sistema MRV de Guatemala	30
Figura 32. Sistema de Información de Salvaguardas (SIS) en el marco del sistema MRV de Guatemala	30
Figura 33. Herramienta para el monitoreo de las causas de la deforestación en el marco del sistema MRV de Guatemala	31
Figura 34. Herramienta sobre factores de emisión (Inventario Nacional forestal) en el marco del sistema MRV de Guatemala	31
Figura 35. Herramienta sobre el Mecanismo de Información y Atención de Quejas (MIAQ)) en el marco del sistema MRV de Guatemala.....	32
Figura 36. Herramienta sobre el registro de proyectos REDD+ en el marco del sistema MRV de Guatemala	32
Figura 37. Geoportal sobre el monitoreo de uso y cambio de uso de la tierra en marco del sistema MRV de Guatemala	33
Figura 38. Herramientas para la medición, monitoreo y reporte de los GEI en el marco del sistema MRV de Guatemala	33
Figura 39. Herramientas sobre emisiones GEI en el marco del sistema MRV de Guatemala	34

LISTA DE ACRÓNIMOS

CONAP: Consejo Nacional de Áreas Protegidas

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

ERPD: Emission Reduction Program Document

FC: Fondo de Carbono

FCPF: Fondo Cooperativo para el Carbono de los bosques

GEI: Gases de Efecto Invernadero

GIMBUT: Grupo Interinstitucional de Monitoreo de los bosques y Uso de la Tierra

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

INAB: Instituto Nacional de Bosques

MAGA: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

MARN: Ministerio de Ambiente y Recursos Forestales

MRV: Monitoreo, Reporte y Verificación

NREF: Nivel de Referencia de Emisiones Forestales

REDD+: Reducción de Emisiones por Deforestación Evitada y Degradación

SNICC: Sistema Nacional Sobre Cambio Climático

TBN: Tierras Bajas del Norte

1 RESUMEN EJECUTIVO

En el presente reporte, se describen las principales actividades realizadas por el consorcio para el componente 3 denominado Niveles de Referencia, dichas actividades se han realizado entre el periodo septiembre – noviembre. Para la ejecución de las actividades y obtención de los productos descritos en el presente informe, se ha realizado una estrecha coordinación con los enlaces técnicos institucionales pertenecientes al Grupo Interinstitucional de Mapeo y otros Usos de la Tierra (GIMBUT) (Actividad 4.72). En este sentido, en la sección 2.1 del presente documento, se expone un resumen de los resultados obtenidos sobre el análisis de precisión de los datos de actividad correspondientes a los mapas de dinámica de forestal para los periodos 2006 -2010 y 2010 – 2016. En el marco de estos resultados, se exponen los principales hallazgos y plan de mejora continua de los datos de actividad del NREF (sección 2.2). Para este plan de mejora, se presenta un plan de trabajo en formato de carta Gantt en el cual se exponen las principales actividades y la duración de estas (150 días en total) que permitirán mejorar las precisiones de los mapas antes mencionados.

Adicionalmente, se presenta una propuesta de equipo de especialistas necesarios para ejecutar el plan de trabajo, este grupo está conformado por especialistas en gestión de base de datos, teledetección, Sistemas de Información Geográfica (SIG), Programadores SIG, entre otros. Finalmente, en el marco de esta actividad, se presenta una propuesta metodológica que consiste en 9 grandes pasos divididos en dos fases para la generación de un mapa de dinámica forestal para el periodo 2006 – 2016 que será la fuente de información principal para la mejora continua del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de Guatemala.

En el marco de la línea base para estimar la degradación forestal, en la sección 2.2 de este informe se presentan los resultados obtenidos sobre el mapeo digital de las cicatrices de fuego, el cual es una actividad que se realiza como parte de la actualización del NRF de Guatemala (Actividad 4.74). Los resultados presentados en este informe corresponden a los años 2011, 2012, 2013, 2014 y 2016. Hasta la fecha se han procesado y analizado 70 imágenes satelitales con base a la metodología propuesta por el Instituto Nacional de Bosques (INAB) denominada SIGMA – I

En la sección 3 del presente informe, se describen los resultados obtenidos sobre el diseño y operativización del sistema de medición, monitoreo, reporte y verificación (MRV), el cual es un sistema que está operando en el marco del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC) como parte de la actividad 4.75 de la presente consultoría. En este sentido, en la sección 3.1 se expone una carta Gantt para cada una de las dos fases que conllevó la construcción del sistema MRV del SNICC (5 meses calendario), además, se describen cada una de las actividades realizadas en la construcción de esta plataforma informática. Adicionalmente, en esta sección se expone el equipo de trabajo multidisciplinario conformado entre el consorcio y el MARN a cargo de la construcción de sistema; dicho equipo estuvo compuesto por especialistas informáticos en construcción de bases de datos, en diseño web, en programación, especialistas en ciencias forestales, ambientales, en comunicaciones, entre otros. Este equipo de especialistas del consorcio se mantuvo en

comunicación y coordinación con los enlaces técnicos del MARN. Además, en el presente informe de actividades se hace una descripción resumida respecto al lanzamiento oficial de la plataforma del SNICC y se describe cada uno de los componentes y herramientas que conforman el sistema MRV construido para Guatemala.

Finalmente, en la sección 3.1.1, se presenta el plan de trabajo correspondiente a un curso de capacitación denominado “Herramientas para la gestión integral del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC) de Guatemala”, en este plan de trabajo se exponen los objetivos, grupo meta, metodología del curso y se describe el programa del curso que está compuesto por tres grandes módulos de aprendizaje: (1) arquitectura informática, (2) Inteligencia de negocios con PowerBi, (3) Aplicaciones geográficas en Google Earth Engine).

Todos los avances de los resultados y actividades expuestas en el presente informe corresponden a las actividades 4.72, 4.73, 4.74 y 4.75 según los TDR de la presente consultoría; cada una de las actividades reportadas están acompañadas de diagramas, fotografías, tablas de información, ayudas memorias (cuando corresponden) que en su conjunto son capaces de representar las acciones realizadas por el consorcio en el marco del componente del NREF de la presente consultoría.

2 APOYO AL GIMBUT PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL NIVEL DE REFERENCIA

2.1 ANTECEDENTES SOBRE LA ACTUALIZACIÓN DEL NREF

El Nivel de Referencia de Emisiones Forestales / Nivel de Referencia Forestal (NREF/NRF o FREL/FRL en inglés), tiene como objetivo caracterizar las emisiones históricas de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por deforestación y degradación de los bosques, así como las absorciones producto del aumento de existencias de reservas de carbono forestal, la conservación y el manejo sustentable de los bosques y las proyecta hacia el futuro, con la intención de medir el desempeño del enfoque de las políticas asociadas a REDD+.

En el mes de Julio 2019, el Gobierno de Guatemala presentó ante el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF) el Documento sobre el Programa de Reducción de Emisiones (ERPD) que consta de la tercera fase del mecanismo REDD+, es decir, pagos por resultados de la Estrategia Nacional REDD+; y en el cual se presentó una propuesta de NRF aplicando la metodología de Collect Earth para estimar los datos de actividad. En este sentido, como parte del proceso de mejora continua, el Gobierno de Guatemala solicitó al consorcio el respectivo apoyo para la actualización del NREF/NRF la cual se enfoca en presentar ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) una nueva versión del NREF/NRF utilizando como metodología para estimar los datos de actividad el mapeo pared a pared con base a los mapas de dinámica forestal para los periodos 2006 – 2010 y 2010 – 2016 que ha publicado el Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra (GIMBUT¹), en la época reciente; con base a lo anterior, el Consorcio ejecutor de la Consolidación de la Estrategia REDD+ presentó al GIMBUT un plan de trabajo en el cual se propone como primer paso estimar la precisión de los datos de actividad (mapas de dinámica de cobertura).

En la siguiente figura, se muestra la ruta crítica presentada al GIMBUT en el marco de la actualización del NREF/NRF para ser entregados a la CMNUCC.

¹ El GIMBUT tiene por objetivo establecer un marco de coordinación interinstitucional y técnico para la generación de información a nivel nacional sobre la cobertura forestal del país y temas afines mediante la articulación de las instituciones.

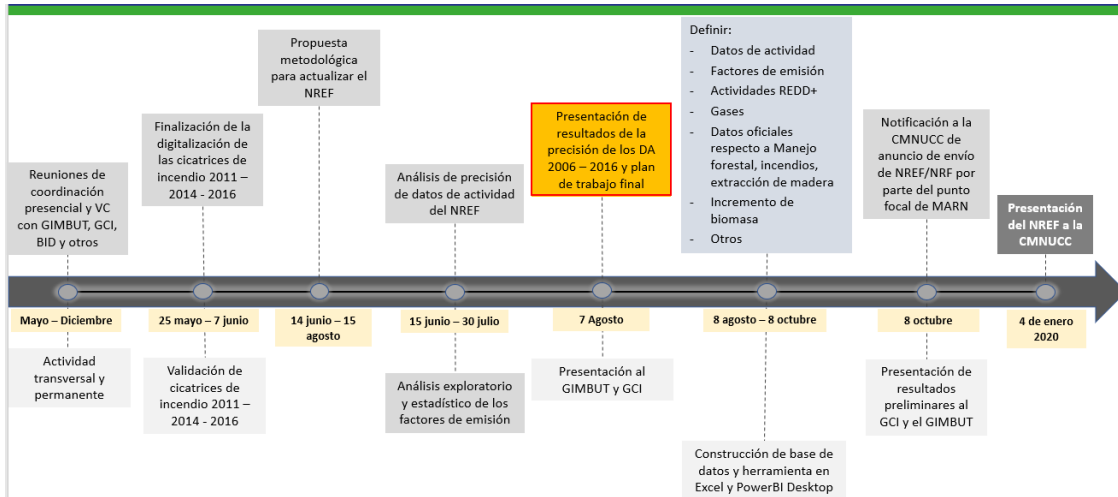


FIGURA 1. RUTA DE TRABAJO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL NREF/NRF DE GUATEMALA

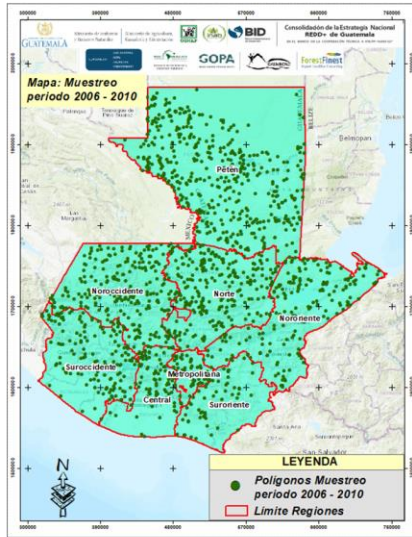
2.1.1 ESTIMACIÓN DE LA PRECISIÓN DE LOS DATOS DE ACTIVIDAD

Durante el periodo de mayo – agosto 2017 se realizó un trabajo que conllevó aplicar un proceso metodológico para estimar la precisión de los mapas de dinámica de cambio de cobertura forestal para los periodos 2006 -2010 y 2010 – 2016.

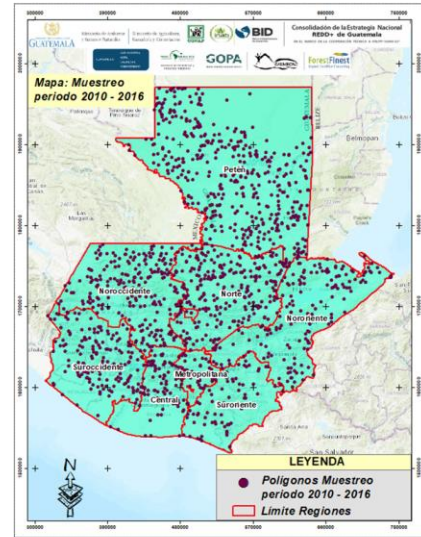
MAPAS ANALIZADOS: Dinámica de la Cobertura Forestal 2006 – 2010 y 2010-2016



FIGURA 2. ESTIMACIÓN DE LA PRECISIÓN: MAPAS ANALIZADOS



Número de polígonos evaluados periodo 2006 - 2010: 1,425



Número de polígonos evaluados periodo 2010 - 2016: 1,396

FIGURA 3. PUNTOS DE MUESTREO SELECCIONADOS PARA ESTIMAR LA PRECISIÓN DE MAPAS DE DINÁMICA DE COBERTURA FORESTAL

Los resultados obtenidos sobre la precisión de ambos mapas fueron presentados por el consorcio en una reunión realizada el 6 de agosto 2019. La ayuda memoria sobre la reunión para la presentación de resultados sobre la estimación de la precisión de los mapas de dinámica de cobertura forestal para el periodo 2006 – 2010 y periodo 2010 – 2016 se encuentra disponible en el siguiente enlace:

https://www.dropbox.com/s/cjso0kp9y7bmoll/Agosto_6_Ayuda_Memoria_Resultados_Precision_Mapas.pdf?dl=0



FIGURA 4. INTEGRANTES DEL GIMBUT PRESENTES EN LA REUNIÓN DE TRABAJO: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS SOBRE LA PRECISIÓN DE MAPAS DE DINÁMICA DE COBERTURA FORESTAL

El documento técnico en el cual se describe la metodología, los resultados sobre la estimación de la precisión de los mapas de dinámica de cobertura forestal para el periodo 2006 – 2010 y periodo 2010 – 2016 junto con las respectivas recomendaciones y la propuesta de plan de trabajo para la mejora de dichos mapas se presenta en el siguiente enlace: https://www.dropbox.com/s/ixxrk9jcjahcujr/Reporte_Precisión_Mapa_Cambio_12_9.pdf?dl=0

2.2 PROPUESTA PARA LA MEJORA CONTINUA DE LOS DATOS DE ACTIVIDAD DEL NREF

Una vez analizada y estimada la precisión de los mapas de dinámica forestal para el periodo 2006-2010 y 2010 – 2016, se concluyó que las precisiones de las áreas de cambio resultaron muy bajas, en ese sentido, para estimar las emisiones y absorciones de GEI y realizar una mejora continua del NREF y la respectiva Estrategia Nacional REDD+, se convierte en principal prioridad mejorar el método de mapeo, para lo cual, el consorcio propone las siguientes actividades:

- Con base a los resultados antes mencionados, para la propuesta de construcción del mapa de dinámica de cambio de cobertura forestal para el periodo 2006-2016, se proponen las siguientes actividades.

Topología del polígono:

- Realizar una segmentación de la imagen para definir el límite de la cobertura de bosque y no bosque, a partir de estos segmentos se procede a realizar el proceso de la clasificación supervisada.

Aplicar en la práctica el concepto de bosque definido por Guatemala:

- Superficie cubierta por árboles con un mínimo de cobertura de copa del 30%-40%, formando una masa continua de un mínimo de 0.5 hectárea (5 píxeles) con un ancho mínimo de 60 metros (2 píxeles).

Mejorar el método de mapeo:

- Realizar un análisis de cobertura forestal partiendo de una máscara de bosque del año 2006 que garantice una dinámica de cobertura consistente eliminando todas las falsas ganancias y falsas pérdidas que se localizan en los bordes de cada polígono.

Actualizar la metodología aplicando herramientas actualizadas:

- Mosaico libre de nubes:
Recurriendo a la plataforma de GEE para componer imágenes satélite libre de nubes es posible tener acceso a las imágenes de cualquier satélite sin tener que descargar sus bandas físicamente.

FIGURA 5. PRINCIPALES ACTIVIDADES PARA LA MEJORA DE LOS DATOS DE ACTIVIDAD DEL NREF DE GUATEMALA.

Con base a los elementos antes expuestos, a nivel institucional, surgieron una serie de reuniones entre las contrapartes técnicas del MARN y los tomadores de decisiones, en este sentido, fueron analizados los resultados de las precisiones de los mapas con los que actualmente cuenta el país, adicionalmente, analizaron las recomendaciones realizadas por el consorcio y con base a ello, el MARN formalizó una solicitud al consorcio en la cual pide apoyo específico en mejorar el mapa que servirá para actualizar el NREF del país.



Guatemala, 07 de noviembre de 2019
Oficio No. VRNyCC-387-2019/CWRS-mara

Señor
Patricio Emanuelli Avilés
Representante Consorcio Sud Austral Consulting S.p.A.
GOPA Consultants, ForestFinest Consulting y
Fundación CALMECAC.
Presente

Estimado Señor Emanuelli Avilés:

Reciba un cordial saludo de parte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). En esta ocasión me dirijo a usted con respecto solicitar el apoyo por parte del consorcio al cual representa en el marco del proyecto "Consolidación de la Estrategia Nacional REDD+ Guatemala".

En este marco, deseo manifestar que la ejecución de un programa para la reducción de emisiones causadas por la deforestación y la degradación de los bosques que actualmente está diseñando el MARN junto con el Ministerio de Finanzas y otras instituciones, se vuelve fundamental la estimación de las emisiones y absorciones de CO₂ con altos niveles de precisión, ya que, de la correcta contabilidad del carbono, dependerá en gran parte la distribución de los beneficios para la ejecución de las actividades REDD+ del país.

Como es de su conocimiento, en la actualidad estamos en un proceso de mejora continua del NREF y parte de esa mejora conlleva estimar las emisiones y absorciones utilizando mapas de cobertura forestal a nivel nacional, en este sentido, los mapas actuales con los que contamos poseen muy bajas precisiones en el cálculo de las pérdidas y ganancias de bosque, por esa razón, nos encontramos en la necesidad de mejorar ese producto cartográfico que es una base fundamental del NREF.

Basado en lo anterior, solicitamos al consorcio, realicen las respectivas gestiones técnicas y administrativas que nos permitan tener a disposición mapas de dinámica de cambio de uso de la tierra para el periodo de referencia, en este sentido, buscamos tener a disposición un mapeo de las pérdidas y ganancias de bosque que nos permita estimar las emisiones y absorciones de CO₂ de manera transparente, confiable, con una metodología robusta, replicable y que garantice mejores precisiones que los mapas actuales. Estamos convencidos que con este insumo cartográfico podremos dar grandes pasos para consolidar la Estrategia Nacional REDD+ de Guatemala.

Agradezco de antemano su valiosa colaboración y aprovecho para manifestar mi alta consideración y estima.

Atentamente,

Ing. Agr. Carlos Walberto Ramos Salguero
Vice Ministro de Recursos Naturales
Y Cambio Climático
Ministerio De Ambiente Y Recursos Naturales



c.c. Archivo

7 Avenida 03-67 zona 13 - PBX: 2423-0500

www.marn.gob.gt

Síguenos en

FIGURA 6. SOLICITUD DEL MARN AL CONSORCIO PARA LA MEJORA DE LOS DATOS DE ACTIVIDAD DEL NREF DE GUATEMALA.

La solicitud presentada por el MARN conlleva por parte del consorcio el formular un plan de trabajo que permita mapear las áreas de dinámica de bosque (bosque estable, no bosque estable, ganancia de bosque y pérdida de bosque) para el periodo 2006 – 2016. En ese sentido, el consorcio ha formulado una propuesta de actividades en las cuales se propone conformar un equipo de especialistas en la temática capaces de garantizar un producto de buena calidad en el menor tiempo posible. Las actividades propuestas son las siguientes:

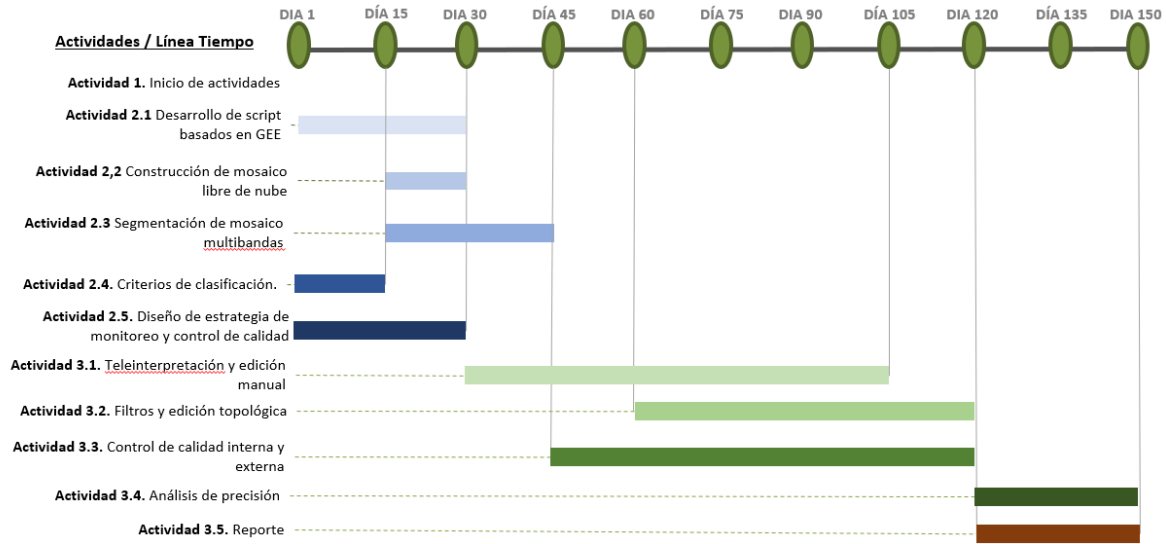


FIGURA 7. PRINCIPALES ACTIVIDADES PARA LA MEJORA DE LOS DATOS DE ACTIVIDAD DEL NREF DE GUATEMALA.

Para la obtención de las actividades antes descritas, se propone consolidar un grupo técnico integrado por especialistas en Sistemas de Información Geográfica, Teledetección, Cartografía, Construcción de bases de datos, análisis estadístico, programación, entre otros.

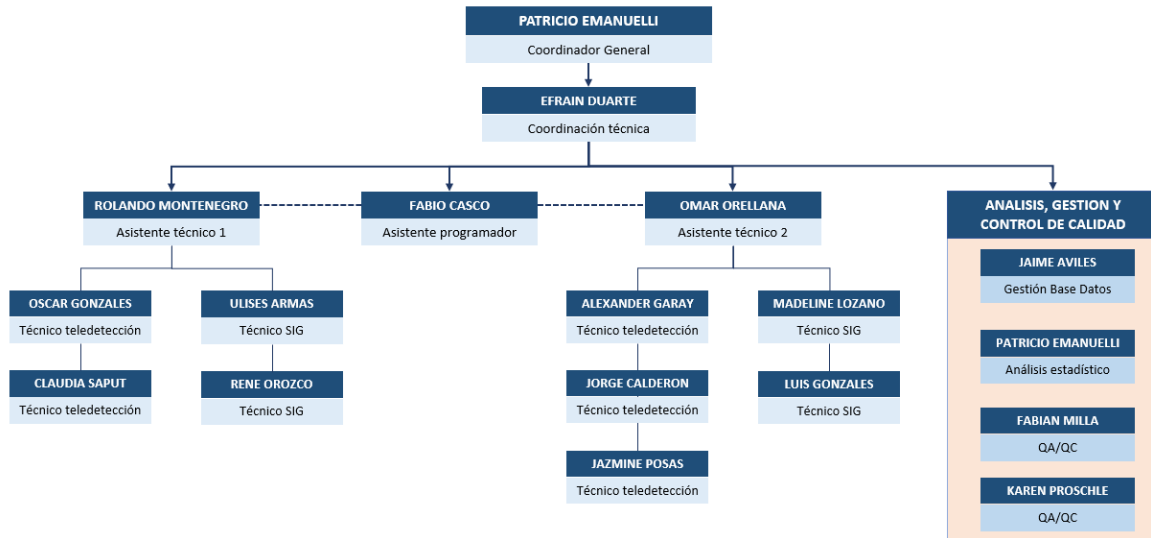


FIGURA 8. EQUIPO DE TÉCNICO PROPUESTO PARA LA MEJORA DE LOS DATOS DE ACTIVIDAD DEL NREF DE GUATEMALA.

El proceso metodológico propuesto consiste en 9 grandes pasos que van desde el pre-procesamiento de imágenes satelitales aplicando códigos de programación en la plataforma de Google Earth Engine, segmentación de mosaicos libre de nube multifecha y multibandas (mosaicos compuestos) hasta una edición

manual acompañada de un control de calidad y una análisis de precisión del mapa que se producirá. Se espera contar con un acompañamiento por parte del GIMBUT durante el proceso, para lo cual, se realizarán reportes/presentaciones de avances del proceso en las reuniones ordinarias o extraordinarias que el GIMBUT estime pertinente.



FIGURA 9. METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA MEJORA DE LOS DATOS DE ACTIVIDAD DEL NREF DE GUATEMALA.

Para la implementación del proceso antes descrito, el trabajo se realizará en 2 fases; la primera fase corresponde al preprocesamiento de los datos, construcción de códigos informáticos para estructurar el modelo de clasificación de las categorías de dinámica de cambio forestal para el periodo 2006-2016, seguido de un análisis y edición manual de los resultados del modelo; esta primera fase se espera culminarla en 90 días. La segunda fase, corresponde al control de calidad interno, reedición manual, evaluación externa, validación temática, análisis estadístico, reporte, redacción de protocolo y presentación de resultados. Las fases del proceso se presentan en la siguiente imagen.



FIGURA 10. FASES DEL PROCESO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MAPA DE DINÁMICA FORESTAL 2006 – 2016.

2.3 LÍNEA BASE PARA ESTIMAR LA DEGRADACIÓN FORESTAL

El concepto adoptado por Guatemala en cuanto a la Degradación forestal corresponde a la disminución de las existencias de carbono en los bosques provocada por actividades antropogénicas no sostenibles (incendios, extracción de leña y madera). En esta línea de trabajo, el consorcio recibió una solicitud por escrito de parte del GIMBUT para realizar actividades referentes al mapeo de las cicatrices de incendios forestales aplicando la metodología SIGMA I. Al respecto, el consorcio asignó el personal técnico para coordinar con el INAB, MAGA Y MARN el desarrollo de esta actividad para las tierras bajas del norte y el resto del país con excepción de la zona de Petén, ya que esa área ha sido analizada y mapeada por el Centro de Monitoreo y Evaluación de CONAP (CEMEC).

Durante el proceso, en el mes de septiembre se realizó una comunicación con Danger Gómez (enlace técnico INAB sobre el tema de cicatrices de fuego), en donde se detalló el avance que se tiene hasta la fecha, además se realizó una solicitud sobre los mapas realizados por CEMEC con el objetivo de consolidar un mapa nacional que pueda ser utilizado en la actualización del NREF. Al respecto, INAB respondió que hasta el momento no hay un mapa con versión verificada (con excepción de TBN), en ese sentido, el INAB propone tener una versión de las capas finalizada y poder realizar el mosaico de cicatrices completo por año.

Basado en lo anterior, el consorcio trabajó aproximadamente durante 4.5 meses mapeando las cicatrices de fuego para los años 2011, 2012, 2014 y 2016.

Posteriormente, el INAB solicitó el apoyo para mapear el año 2013, en ese sentido, los técnicos SIG contratados para apoyar al GIMBUT fueron delegados en realizar dicho apoyo al INAB. Se espera finalizar el proceso de mapeo en fecha del 15 de noviembre. Durante ese periodo, un total de 70 imágenes fueron revisadas y mapeadas.

AÑO	CANTIDAD	%
2011	13	18.57
2012	12	17.14
2013	7	10.00
2014	22	31.43
2016	16	22.86
TOTAL	70	100.00

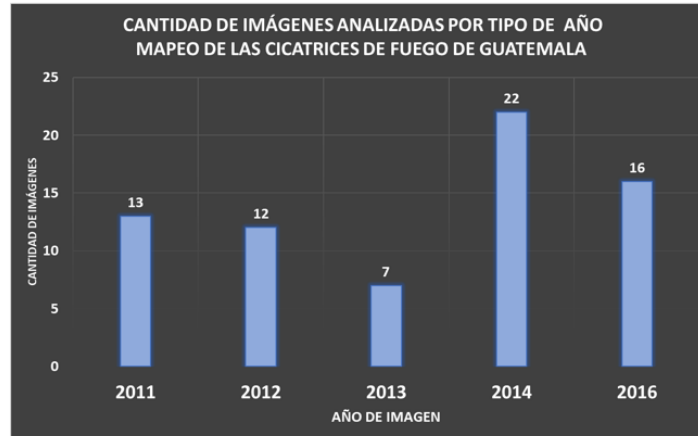


FIGURA 11. IMÁGENES LANDSAT TRABAJADAS PARA LOS AÑOS 2011, 2012, 2014, 2016 EN EL MARCO DEL MAPEO DE LAS CICATRICES DE INCENDIOS.

Finalmente, se espera que a partir del día 16 de noviembre se iniciará con un proceso de validación de las cicatrices de fuego, para ello, el INAB realizará una capacitación a los técnicos SIG contratados por el consorcio con el objetivo de transferir la metodología que debe ser aplicada y ser consistentes con el resto del país. Se espera que en la primera semana del mes de diciembre se finalizará el proceso de mapeo y validación de las cicatrices de incendios, esto conllevará un apoyo total de 5 meses calendario destinados a este proceso.

Durante el mes de octubre, se realizó una reunión con el INAB objetivo de coordinar la entrega de los datos y continuar con el proceso de la validación de las cicatrices de fuego. En dicha reunión participaron Danger Gómez (Enlace técnico INAB) junto con Elida Paredes y Byron Villeda quienes son especialistas del INAB en la temática de mapeo forestal. La ayuda memoria de dicha reunión en la cual se detalla la temática abordada y los acuerdos logrados se encuentran disponibles en el siguiente enlace:

www.dropbox.com/s/2y9y81q3teb0d9u/10_28_19_INAB_Cicatrices%20de%20incendio_MapeoNREF.pdf?dl=0

3 DISEÑO Y OPERATIVIZACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN (MRV)

3.1 ANTECEDENTES DEL SINICC – SISTEMA MRV

El Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para la Consolidación de la Estrategia REDD+ se construye en el marco del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC). El SNICC es una plataforma para la toma de decisiones relacionadas con la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de Guatemala; El SNICC forma parte de los ejes claves del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, en este sentido, el MARN ha solicitado al consorcio consolidar el Sistema MRV en el marco del SNICC.

Basado en lo anterior, se ha planteado el siguiente objetivo general:

- Desarrollar un Sistema de Información de Cambio Climático (SNICC) que sea capaz de contribuir al establecimiento del marco institucional, facilitar las actividades de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) y la disponibilidad de información sobre REDD+ y cambio climático de Guatemala

En este sentido, a partir del 17 de mayo 2019 se iniciaron actividades para obtener este producto, a partir de esa fecha se han desarrollado reuniones quincenales con personal de MARN y el consorcio, adicionalmente, se ha involucrado personal técnico del MAGA y el Proyecto de Tercera Comunicación Nacional de GEI.

En las reuniones quincenales convocadas por el MARN, el consorcio ha presentado diversos avances y se brinda seguimiento a temas relacionados con.

- Entrevistas presenciales con actores claves para obtener información de diferentes instituciones.
- Captura y sistematización de datos
- Estructura y diseño informático de la plataforma
- Funcionalidades del SNICC.

En este sentido, se plantearon una serie de actividades clave para el logro de los objetivos planteados, estas actividades se muestran a continuación.

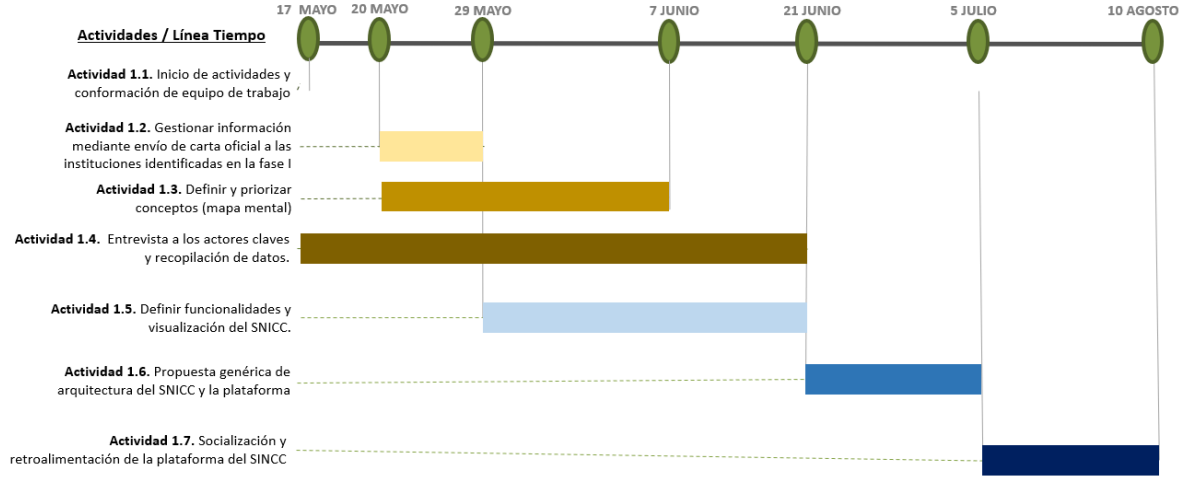


FIGURA 12. PLAN DE TRABAJO IMPLEMENTADO ENTRE LOS MESES DE MAYO – AGOSTO EN EL MARCO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL SNICC – MRV.

Una parte fundamental para la construcción del SNICC corresponde en definir un diseño del Sistema, en este sentido, se presentaron una serie de opciones de diseño al MARN hasta el punto de consensuar el contenido y estructura de este; en tenor de obtener un diseño genérico del SNICC, se priorizó que el sistema contenga cinco grandes temas como:

- Ciencias del clima
- Vulnerabilidad y Adaptación
- Mitigación
- INGEI
- Compromisos Internacionales

Los medios de verificación respecto a las reuniones, visitas y acuerdos logrados en el marco del SNICC – MRV durante los meses de mayo, junio y julio se encuentran en los siguientes enlaces:

Enlace sobre los medios de verificación sobre el proceso de construcción del SNICC:
https://www.dropbox.com/sh/2n59o0yqqfvp/AACGkGwEckm_9mN2Ow-GBaWda?dl=0

3.2 CONSOLIDACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SINICC – SISTEMA MRV

A partir del mes de agosto, se procedió a la puesta en marcha de la segunda fase que conlleva la publicación de la plataforma, en ese sentido, se planificaron una serie de temas asociados a construcción de geoportales, reportes y arquitectura informática principalmente.

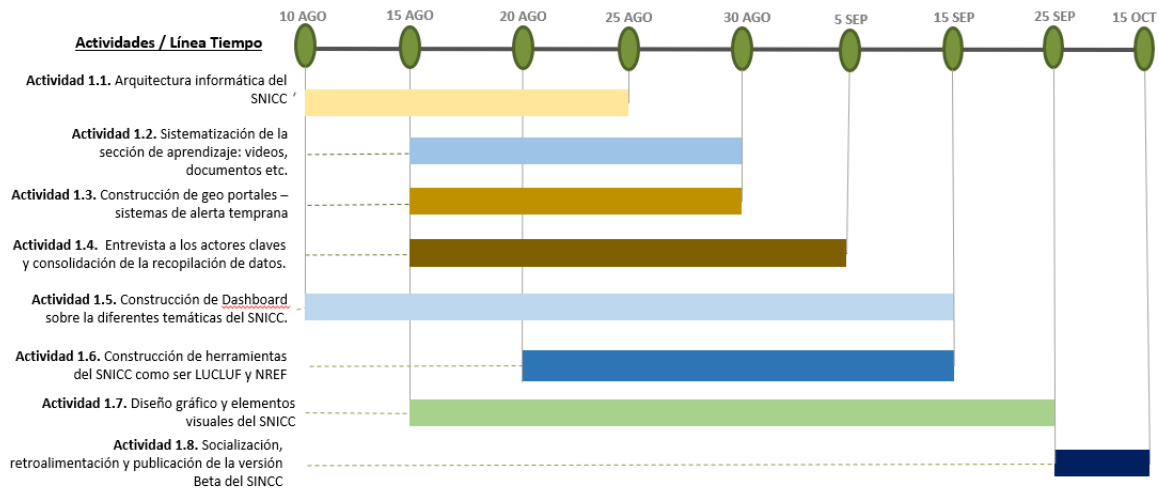


FIGURA 13. PLAN DE TRABAJO IMPLEMENTADO ENTRE LOS MESES DE AGOSTO - OCTUBRE EN EL MARCO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL SINICC – MRV.

Para el lanzamiento del SINICC, se realizaron una serie de infografías, videos asociados a la plataforma del SINICC y al sistema MRV, estos insumos se encuentran disponible en la sección del informe correspondiente al componente de comunicaciones.

Adicionalmente a la plataforma del SINICC, se desarrolló un documento en el cual se resume todo el protocolo asociado a la instalación, actualización y sistematización del SINICC, este documento se denomina **“Código .NET en C#, scripts en Oracle 11g y manual instalación del SINICC en un sistema operativo Windows Server 2016”** esta documentación cuenta con 402 páginas en las cuales se describen cada uno de los códigos informáticos; para el desarrollo de la aplicación se utilizó una arquitectura MVC 5, así, en la primera parte del documento se describen los controladores utilizados, luego los modelos construidos en forma de clase, las hojas de estilo CSS, los archivos JavaScript y por último las vistas, las cuales utilizan el framework Bootstrap 4.

La segunda parte del documento contiene los scripts desarrollados en Oracle que alimentan la base de datos necesaria para el funcionamiento de la aplicación. Se incluye en un archivo .txt, para facilitar su manipulación en una hoja de trabajo. La tercera parte y final del documento contiene un manual de instrucciones para la instalación del aplicativo en el IIS de un sistema operativo Windows Server 2016.

Tanto los códigos como los scripts están exhaustivamente comentados, por lo que cualquier duda puede ser resuelta accediendo a ellos. Es importante resaltar que este documento ya fue entregado a los especialistas informáticos del departamento de Tecnologías Informáticas del MARN.

El documento se encuentra disponible en:
<https://www.dropbox.com/s/4xx2sqg9875jr5o/código%20proyecto%20Snicc.pdf?dl=0>

El documento de texto de los códigos en Oracle se encuentra disponible en:
<https://www.dropbox.com/s/lch5cxlcazqkqh/scripts%20oracle%20snicc.txt?dl=0>

Código .NET en C#, scripts en Oracle 11g y manual instalación del SNICC en un sistema operativo Windows Server 2016

Sud-Austral
04/11/2019

Esta aplicación fue desarrollada con Visual Studio 2017, bajo el framework .NET 4.5 en C# conectada a una base de datos Oracle 11g e instalada en un sistema operativo Windows Server 2016.

Índice	2	Inventario.cshhtml	94
Introducción	4	Mitigacion.cshhtml	97
Controladores	5	MRV.cshhtml	100
AccountController	5	Resultado.cshhtml	106
BusquedaController	14	VistaParcial.cshhtml	109
ErrorController	18	Vulnerabilidad.cshhtml	111
HomeController	20	About.cshhtml	114
IconoController	22	Icono.cshhtml	114
ManageController	23	Shared	117
MenuController	32	Layout.cshhtml	117
TABLABIBLIOGRAsController	33	Error.cshhtml	121
Modelos	36	LoginPartial.cshhtml	122
Biblio.cs	36	Logout.cshhtml	123
LogoHtml.cs	37	TABLABIBLIOGRAs	124
Nivel.cs	39	Create.cshhtml	124
Hojas de estilos	40	Delete.cshhtml	127
Estilos004.css	40	Details.cshhtml	129
Site.css	48	Edit.cshhtml	131
Scripts	57	Index.cshhtml	136
Snicc.js	57	Search.cshhtml	138
Vistas	60	Descripcion de la base de datos SNICC	146
Ciencias de clima	60	El core	146
Buscar.cshhtml	62	La base de datos bibliográfica	146
Difusion.cshhtml	66	Script para construir la base de datos Oracle del SNICC	148
Error/Index.cshhtml	82	Instalacion de la aplicacion en IIS	401
Herramientas.cshhtml	83		
Index.cshhtml	87		

FIGURA 15. TABLA DE CONTINIDO SOBRE EL MANUAL DE INSTALACIÓN DEL SNICC - MRV

Para la construcción del SNICC se ha conformado un equipo de trabajo multidisciplinario entre el consorcio y el MARN; el equipo está compuesto por especialistas informáticos, en construcción de bases de datos, en diseño web, en programación, en ciencias forestales, ambientales, en comunicaciones, entre otros. Este equipo de especialistas se mantuvo en comunicación y coordinación permanente con reuniones programadas cada dos semanas con los enlaces técnicos del MARN.



FIGURA 16. TABLA DE CONTINIDO SOBRE EL MANUAL DE INSTALACIÓN DEL SNICC - MRV

La plataforma del SNICC cuenta con una serie de herramientas y plataformas que contienen sistemas y subsistemas asociadas a temáticas como: Escenarios climáticos, vulnerabilidad y adaptación, ciencias del clima, difusión, mitigación, inventario GEI, recursos forestales, entre otros.



FIGURA 17. PRINCIPALES TEMÁTICAS DEL SNICC - MRV



FIGURA 18. SNICC – MRV EN CIFRAS

El lanzamiento del SNICC fue en fecha del 15 de octubre y se contó con la participación aproximada de 300 personas, en dicha presentación se implementó la siguiente agenda:



“Lanzamiento Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático”

Lugar: Grand Tikal Futura Hotel, Salón Tikal, Calzada Roosevelt 22-43 zona 11.
Hora: 8:00 a 12:00 p.m.
Fecha: Martes 15 de octubre de 2019

AGENDA PROTOCOLARIA

- 8:30 a 9:00** Registro de Participantes
- 9:00 a 9:02** Video General Presentación SNICC
- 9:05 a 9:10** Bienvenida
Abidán García
Maestro de Ceremonias
- 9:10 a 9:25** Palabras
Omar Samayoa
Especialista Senior de Cambio Climático
- 9:25 a 9:30** Palabras
Carlos Ramos Salguero
Viceministro de Recursos Naturales y Cambio Climático
- 9:30 a 10:00** Palabras
Alfonso Alonzo Vargas
Ministro de Ambiente y Recursos Naturales
- 10:00 a 10:15** Presentación del Marco de Gobernanza y Operación del SNICC
Kenset Rosales
Coordinador Unidad de Información Ambiental y Cambio Climático
- 10:15 a 10:50** Presentación por módulos del SNICC
Patricio Emanuelli Aviles
Director y Representante Legal, Sud Austral Consulting S.p.A.
- 10:50 a 11:00** Palabras de Cierre
Maestro de Ceremonias
- 11:00 a 12:00** Refrigerio

FIGURA 19. AGENDA DE LANZAMIENTO DEL SNICC - MRV

El Ministro de Ambiente y Recursos Naturales
Lic. Alfonso Alonzo Vargas
Tiene el agrado de invitarle al lanzamiento del

**Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático
SNICC**

Lugar: Grand Tikal Futura Hotel, Salón Tikal
Calzada Roosevelt 22-43 zona 11, Ciudad de Guatemala.

Hora: 08:00 a.m. - 12:00 p.m.

Fecha: Martes 15 de octubre, de 2019

Confirmar asistencia al correo: snicc@marn.gob.gt o al Teléfono 2423-0500 Ext: 2306, 2215, 2208 y 1216

Con el apoyo de:

FIGURA 20. INVITACIÓN OFICIAL PARA EL LANZAMIENTO DEL SNICC.



FIGURA 21. MEMORIA FOTOGRÁFICA SOBRE EL LANZAMIENTO DEL SNICC.

3.3 SISTEMA MRV PARA REDD+ EN EL MARCO DEL SNICC

El sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para REDD+ de Guatemala construido en el marco del SNICC integra la información y los datos correspondientes a mapeo de uso y cambio de uso del suelo, inventarios forestales, el INGEI, las salvaguardas sociales y ambientales y el registro de proyectos para REDD+. El sistema cumple con las directrices sobre los elementos técnicos y metodológicos de REDD+, incluidos los niveles de referencia y los MRV proporcionados por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT) a la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

Las herramientas del sistema MRV contienen una serie de información y datos de tipo gráfico-numérico y portales de geoprocésamiento en línea que permiten el monitoreo eficiente y transparente de las emisiones y remociones de Gases de Efecto Invernadero para Guatemala.

Para más información del SNICC y el Sistema MRV de Guatemala ingresar a: <http://www.marn.gob.gt/> en la sección de subportales.

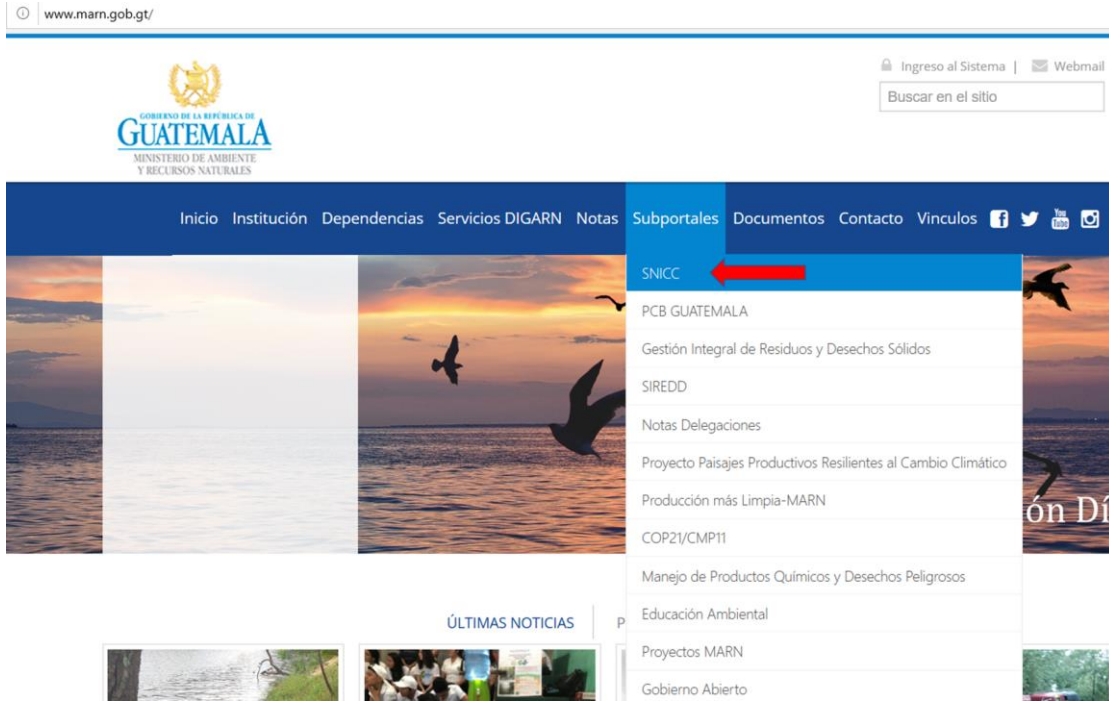


FIGURA 22. INGRESO AL SINICC.



FIGURA 23. VISTA DEL SINICC.

Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV)



- Evaluar el desempeño del país en materia de mitigación del cambio climático en el sector forestal.
- Monitorear y evaluar la implementación de REDD+.
- Obtener información relevante para el diseño, implementación y seguimiento de políticas públicas del sector forestal.



SNICC Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático

CIENCIAS DEL CLIMA | VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN | MITIGACIÓN | INVENTARIO GEI | HERRAMIENTAS | DIFUSIÓN | MRV | BUSCADOR SNICC | BIENVENIDO: EFRAN.DUARTE@SUD-AUSTRAL.CU | CERRAR SESIÓN

Sistema Nacional de monitoreo, reporte y verificación (MRV)

El sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para REDD+ de Guatemala integra la información y los datos correspondientes a mapeo de uso y cambio de uso del suelo, inventarios forestales, el INGEI, las salvaguardas sociales y ambientales y el registro de proyectos para REDD+. El sistema cumple con las directrices sobre los elementos técnicos y metodológicos de REDD+, incluidos los niveles de referencia y los MRV proporcionados por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT) a la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

Las herramientas del sistema MRV contienen una serie de información y datos de tipo gráfico-numérico y portales de geoprocesamiento en línea que permiten el monitoreo eficiente y transparente de las emisiones y remociones de Gases de Efecto Invernadero para Guatemala.

Geoportail Satelital	Alerta Incendios	Alerta deforestación	Clima y tierra	Nivel de referencia de emisiones forestales (NREF)	Sistema de monitoreo de beneficios No Carbono
Selección de especies forestales	Sistema de información de salvaguardas	Causas de la deforestación y degradación forestal	Inventario forestal nacional	Mecanismo de Información y Atención de Quejas (MI/AQ)	Sistema de registro de proyectos REDD+

FIGURA 24. SISTEMA MRV EN EL MARCO DEL SINICC.

El sistema MRV construido cuenta con 14 herramientas que en su conjunto permiten monitorear y cuantificar las emisiones de GEI de Guatemala y el cumplimiento de las salvaguardas sociales y ambientales del país. A continuación, se presenta una breve descripción de cada herramienta.

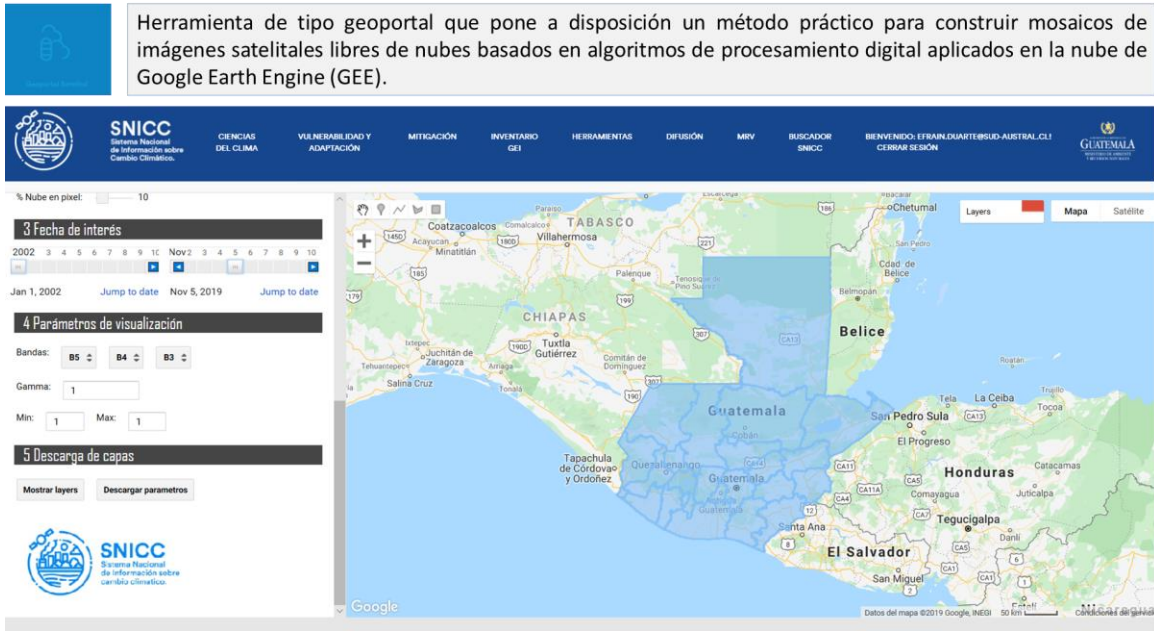


FIGURA 25. GEOPORTAL SATELITAL DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

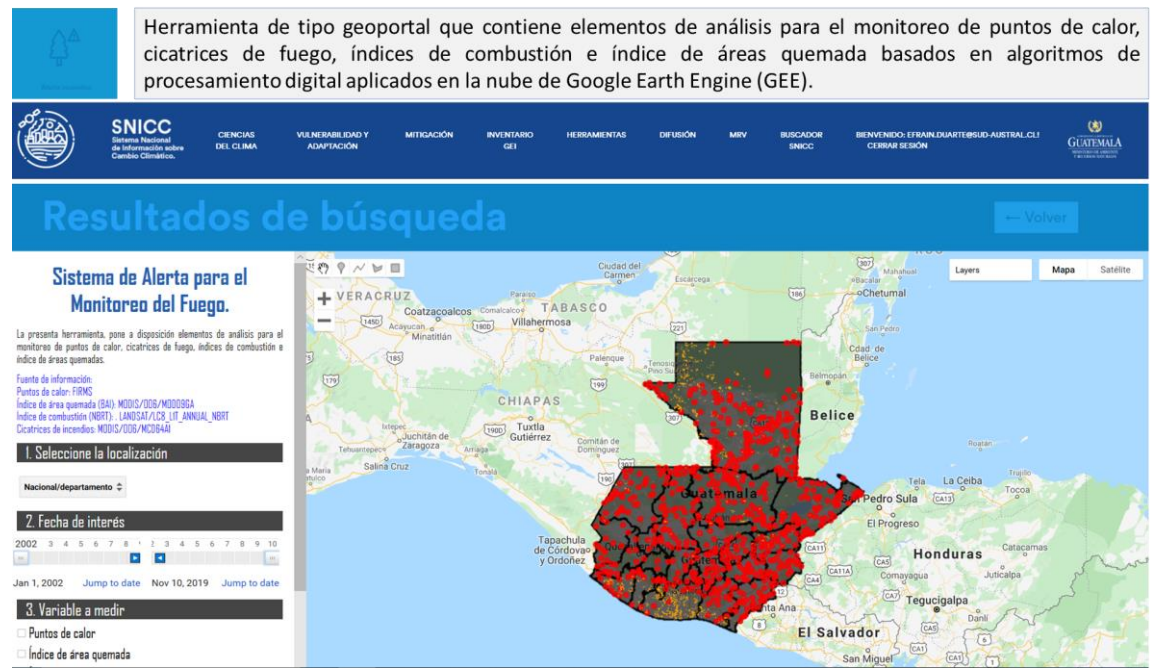


FIGURA 26. SISTEMA DE ALERTA A INCENDIOS DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA



FIGURA 27. SISTEMA DE ALERTA A DEFORESTACIÓN DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

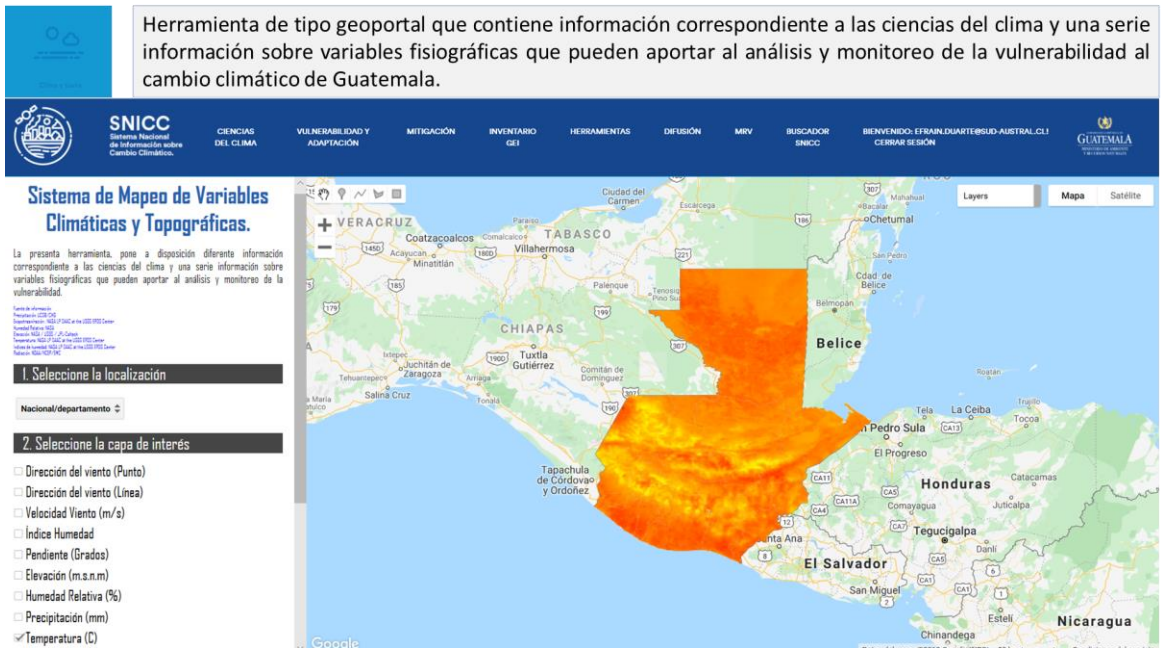


FIGURA 28. SISTEMA DE CLIMA Y TIERRA DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

Aplicación informática que contiene información gráfico – numérica que cuantifica las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por Deforestación y degradación de los bosques, así como las absorciones producto del aumento de existencias de reservas de carbono forestal de Guatemala para el periodo 2006 – 2016.

FIGURA 29. HERRAMIENTA DEL NIVEL DE REFERENCIA DE EMISIONES FORESTALES DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

Aplicación informática que contiene información alfanumérica que permite identificar y evaluar una serie de indicadores bajo criterios específicos, medibles, focalizados y realistas sobre actividades que generan beneficios directos e indirectos y que tienen un alcance mayor a los beneficios de carbono.

FIGURA 30. HERRAMIENTA PARA EL MONITOREO DE BENEFICIOS NO CARBONO DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

Aplicación informática que describe las diferentes especies forestales del país según sus características de crecimiento, su clasificación taxonómicas, botánica, ecológica, edafoclimáticas y usos; adicionalmente, contiene una distribución espacial de la especie.

Especie	Nombre Común GT	Nombre Común BD Restaura	Hábito Descripción	Uso General
Abies guatemalensis	pinabete, pashaque	Pinabete	Árbol siempreverde de 20-35 m de altura y 20-50 cm DAP, tronco cónico y ramas horizontales.	Forestal
Acaciella angustissima	chilicap, guaje	Guajillo	Un arbusto grande o árbol pequeño que crece hasta 4 m o más de altura	Forestal
Acosmium panamense	Chichipate	Chichipate	Árbol de hasta 40 m de alto y 90 cm de DAP.	Forestal
Albizia niopoides	n/a	Conacaste blanco	Árbol de hasta 40 m de alto y hasta 100 cm DAP, tronco corto y copa amplia.	Agroforestal
Alnus jorullensis	aliso, llamo, lambrán, palo de lama, ramrám	Aliso	Árbol de hasta 40 m de alto y hasta 80 cm DAP.	Agroforestal
Alvaradoa amorphoides	cola de ardilla, palo de hormigas, plumajillo	Cola de ardilla, ardilla; Plumajillo	Árbol perennifolio que alcanza 20 m de altura y 28 cm de DAP.	Agroforestal
Ampelocera hottlei	Luin hembra	Aguaucatlillo	rboles hasta 30 m de alto; ramitas grises, puberulentas. Hojas ovadas, oblongas a oblongo-elípticas, 8-19 cm de largo y 4-10 cm de ancho, ápice acuminado, base obtusa a subtruncada o redondeada, enteras, 3-nervias en la base, glabrescentes. Inflorescencias cimas axilares, 1-2 cm de largo, con 10-15 flores; raquis hisuto; cáliz ca 3 mm de largo, persistente en el fruto; estambres 8-10, filamentos delgados, ca 1.5 mm de largo; ovario globoso. Frutos elipsoides a globosos, más o menos simétricos, 8-10 mm de diámetro, densamente velutinos, amarillos.	Agroforestal
Anacardium excelsum	Caracolí, cornezuelo, espavé, espavel, javillo, marañon	Espavel	Árbol de 13-35 (-50) m. Hojas alternas, simples, de 10-60 x 5-13 cm, obovadas, con los márgenes enteros; exestipuladas.	Agroforestal
Anacardium occidentale	jocote marañon, jocoto, marañon	Marañon	Árbol de 12 m de alto.	Agroforestal
Andira inermis	guacamayo, almendro colorado	Almendra de río	Árbol caduco de 35 m de altura y hasta 170 cm de DAP.	Agroforestal
Annona cherimola	anona, pac, pap, tsumuj, tzumux	Anona, cherimoya	Árbol de hasta 9 m de alto.	Agroforestal
Annona diversifolia	Papause	Annona rosada	Pequeño árbol que posee frutos de los cultivaress anona rosada y anona blanca. Es la especie que produce el fruto más fino y exquisito en su sabor.	Agroforestal

FIGURA 31. HERRAMIENTA PARA SELECCIÓN DE ESPECIES PARA LA RESTAURACIÓN DEL PAISAJE DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

Aplicación informática que permite informar a las diversas instancias a nivel nacional, a la comunidad internacional y a los donantes sobre la forma en la que se están cumpliendo los requisitos previstos en las Salvaguardas REDD+ de la CMNUCC, las Políticas Operacionales (OP) del Banco Mundial, del BID y las Orientaciones y Directrices de UN-REDD, en la implementación de las actividades contempladas en la ENREDD+.

HERRAMIENTA DE VISUALIZACIÓN DE SALVAGUARDAS APLICABLES A LA ESTRATEGIA REDD+

Sistema de Información de Salvaguardas

Como contexto internacional, el sistema de información de salvaguardas (SIS) es un sistema en el que los países REDD+ proporcionan información a las diversas Partes Interesadas sobre la forma en la que se están abordando y respetando las Salvaguardas REDD+.

Para Guatemala, en su Enfoque Nacional de Salvaguardas, define que el SIS tiene como finalidad generar y reportar información que permita fortalecer la gestión de los bosques y considerar medidas adicionales para combatir la deforestación y degradación forestal, así como brindar información sobre cómo se están abordando y respetando las salvaguardas REDD+.

La CMNUCC ha establecido siete salvaguardas que constituyen un marco global común que deben de ser aplicadas durante las tres fases de REDD+: preparación, implementación y pagos por resultados.

Fuente: Sud Austral-GOPA-Calmecac-FF

Herramienta elaborada por:
Sud-Austral Consulting SpA
como parte del Consorcio
Sud-Austral | GOPA | CALMECAC | ForestFinest

Junio de 2019

FIGURA 32. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SALVAGUARDAS (SIS) EN EL MARCO DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

Aplicación informática mediante la cual se identifican cada una de las principales causas de la deforestación y degradación forestal de Guatemala. Con esta herramienta, se identifican cada una de las causales de manera espacial y para diferentes escalas como ser: Nacional, Regional y Departamental.

FIGURA 33. HERRAMIENTA PARA EL MONITOREO DE LAS CAUSAS DE LA DEFORESTACIÓN EN EL MARCO DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

Aplicación en la cual se consolida una base de datos de tipo geográfica y numérica de las diferentes iniciativas de medición forestal como ser el Inventario Nacional Forestal 2002 - 2003. A través de la herramienta se estiman variables dasométricas y variables de biomasa y carbono para diferentes reservorios como ser: hojarasca, subterránea, aéreo, madera muerta caída y suelo.

FIGURA 34. HERRAMIENTA SOBRE FACTORES DE EMISIÓN (INVENTARIO NACIONAL FORESTAL) EN EL MARCO DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

Aplicación informática mediante la cual se pone a disposición de la población un espacio para presentar sus opiniones, reclamos y sugerencias, y que éstas, a su vez, puedan ser atendidas de manera temprana y de forma clara y efectiva con fin de minimizar los riesgos de conflictos al implementar la Estrategia Nacional REDD+.

HERRAMIENTA DE GESTIÓN DEL MECANISMO DE INFORMACIÓN Y ATENCIÓN DE QUEJAS [MIAQ]

Guatemala en el marco del diseño de su estrategia Nacional REDD+ y en línea con lo que solicita el FCPF, diseña un Mecanismo de Información y Atención de Quejas (MIAQ) que permita brindar información y atender de manera temprana y de forma clara y efectiva las quejas o reclamos que surjan de la implementación de actividades REDD+ en el país. Los objetivos de este mecanismo son: *Brindar información, Participación y empoderamiento de los usuarios de los bosques en REDD+, Rendición de cuentas, Identificar los problemas sistémicos y Mejorar los resultados de la Estrategia REDD+.* Este mecanismo que no está destinado a sustituir el poder judicial u otras formas de acción legal y/o tradicional existente en el país, sino a complementarlos. En concordancia con los objetivos, el MIAQ entregará las directrices, después de un análisis de la solicitud o reclamo ingresada, para la potencial solución de una queja o agravio, procurando que ésta no llegue a transformarse en un conflicto de mayor envergadura. Estas directrices proporcionarán propuestas de resolución del conflicto, sin embargo, será responsabilidad de la institución a quien le corresponde la temática de la queja, facilitar y concretar las acciones propuestas para la resolución final de ésta.

Herramienta elaborada por:
Sud-Austral Consulting SpA
como parte del Consorcio
Sud-Austral | GOPA | CALMECAC | ForestFinest

Junio de 2019

FIGURA 35. HERRAMIENTA SOBRE EL MECANISMO DE INFORMACIÓN Y ATENCIÓN DE QUEJAS (MIAQ) EN EL MARCO DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

Aplicación informática en el cual se registran los proyectos REDD+ y se evidencian sus operaciones realizadas y los resultados obtenidos por cada uno de los desarrolladores de proyectos tanto en su etapa inicial como en su evolución posterior.

REGISTRO DE PROYECTOS E INICIATIVAS CON POTENCIAL DE REMOCIONES/REDUCCIONES DE GEI

Según la Ley Marco de Cambio Climático (decreto 7-13) en el artículo 22 se establece que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales es la entidad obligada a emitir la normativa para la creación y funcionamiento del registro de proyectos de remoción o reducción de emisiones de gases de efecto de invernadero, para los procedimientos de divulgación, promoción, registro, validación, monitoreo y verificación de proyectos.

Definiciones: PROYECTOS
Son aquellas intervenciones realizadas por personas, naturales o jurídicas, públicas o privadas, que tienen por objetivo generar reducciones de emisiones de GEI a través de la implementación de actividades en nuestro país y que se encuentran en etapa de implementación, es decir, cuentan con línea base establecida, determinación de actividades a ejecutar o en plena ejecución (Plan de actividades) así como el Plan de monitoreo. Todas aquellas solicitudes que cuenten con los requisitos mínimos para ser clasificadas como Proyectos tendrán la opción de ser **REGISTRADOS** en este instrumento.

Definiciones: INICIATIVAS
Son aquellos proyectos en etapa preparatoria que no cuentan con línea base establecida, ni determinación de actividades a ejecutar en el área elegida para su intervención. Todas aquellas solicitudes que cuenten con los requisitos mínimos para ser clasificadas como Iniciativas tendrán la opción de ser **LISTADOS** en este instrumento.

PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES REDD+ DE GUATEMALA (FCPF)

En una primera etapa de diseño y desarrollo del Registro de Proyectos a que hace mención la Ley de Cambio Climático (decreto 7-13) se utilizarán los insumos generados en la elaboración del Programa de Reducción de Emisiones de Guatemala para establecer un piloto operacional del mencionado Registro. De esta manera, se pretende asegurar que tanto los procedimientos elaborados como la aplicación práctica del Registro puedan ser monitoreados en su funcionalidad y utilidad, previo a la incorporación de Proyectos de otros sectores vinculados a la temática de Cambio Climático.

Herramienta elaborada por:
Sud-Austral Consulting SpA
como parte del Consorcio
Sud-Austral | GOPA | CALMECAC | ForestFinest

FIGURA 36. HERRAMIENTA SOBRE EL REGISTRO DE PROYECTOS REDD+ EN EL MARCO DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

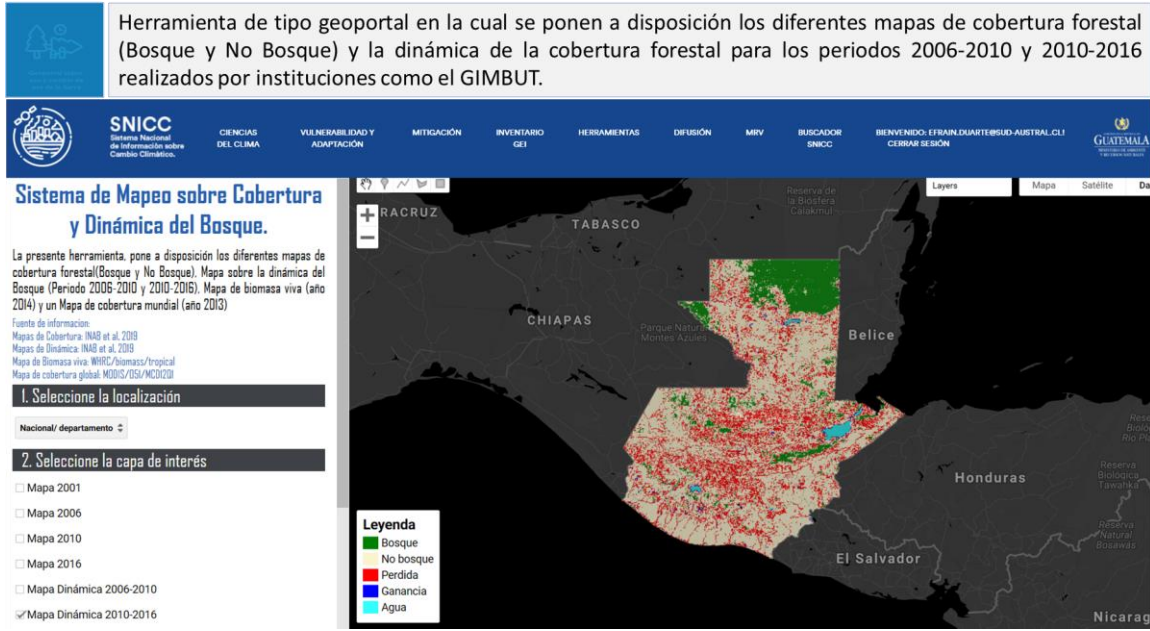


FIGURA 37. GEOPORTAL SOBRE EL MONITOREO DE USO Y CAMBIO DE USO DE LA TIERRA EN MARCO DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

Adicionalmente, el sistema MRV cuenta con una serie de herramientas que permiten medir, monitorear y reportar información clara y oportuna sobre lo que está pasando en términos de emisiones y absorciones de GEI para los distintos sectores como Energía, Residuos, AFOLU, Transporte y Procesos industriales que en su conjunto componen el Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Guatemala.



FIGURA 38. HERRAMIENTAS PARA LA MEDICIÓN, MONITOREO Y REPORTE DE LOS GEI EN EL MARCO DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

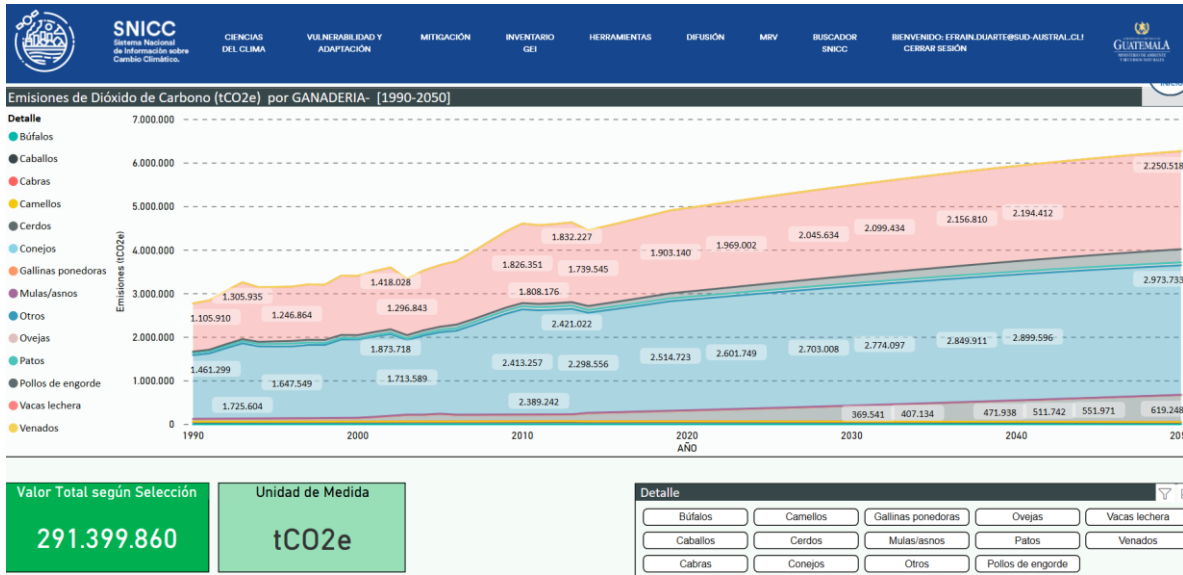


FIGURA 39. HERRAMIENTAS SOBRE EMISIONES GEI EN EL MARCO DEL SISTEMA MRV DE GUATEMALA

3.3.1 HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO (SNICC) DE GUATEMALA

3.3.1.1 GENERALIDADES

GRUPO META:

Este curso está orientado a personal técnico de las instituciones que por la naturaleza de sus funciones deben administrar y asegurar la actualización y sostenibilidad del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC).

MODALIDAD

El curso está conformado en tres temáticas correspondientes a:

- I. Arquitectura informática
- II. Integración de herramientas en Power Bi
- III. Aplicación de la plataforma Google Earth Engine

Las temáticas serán atendidas mediante tres módulos de capacitación de tipo virtual y presencial, en este sentido, se impartirán módulos teóricos y prácticos con un enfoque metodológico de aprender – produciendo; a partir de este esquema metodológico propuesto, se garantiza una transferencia de conocimiento que permitirá a los actores claves el respectivo manejo y sostenibilidad del SNICC.

OBJETIVO GENERAL

Fortalecer las capacidades técnicas del personal a cargo de actualizar y brindar la respectiva sostenibilidad del SNICC.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la arquitectura informática del SNICC
- Construir y ejecutar las herramientas de integración de datos en el ambiente Power Bi para organizar información y realizar consultas de datos
- Conocer las bases técnicas y operativas sobre el uso de la plataforma Google Earth Engine (cloud computing) para mejorar la gestión de la información geoespacial del SNICC.

RELATORES

- **Christian Castro** – Ingeniero en TICs, Analista Programador y Sociólogo. Sud-Austral Consulting
- **Luis Monsalve** – Ingeniero en Computación y Profesor de Matemáticas y Física. Sud-Austral Consulting
- **Fabio Casco** – Ingeniero Forestal y Máster en Administración de Proyectos. Sud-Austral Consulting
- **Natalia Arancibia** – Ingeniera Civil en Bioingeniería. Sud-Austral Consulting
- **Rolando Montenegro** - Ingeniero Forestal, Técnico Universitario en Silvicultura y Manejo de Bosques, Máster en Tránsito, Movilidad y Seguridad Vial. Sud-Austral Consulting
- **Efraín Duarte** – Ingeniero Forestal y Máster en Administración de Proyectos. Sud-Austral Consulting
- **Patricio Emanuelli** – Ingeniero Forestal. Sud-Austral Consulting

DURACIÓN

- El curso será impartido entre el 19 de noviembre y el 18 de diciembre de 2019 y se contempla un total de 80 horas académicas que serán administrados entre módulos teóricos y prácticos.
- **Plataforma de comunicación para las conferencias virtuales:** Skype y presencial.
- **Herramientas de trabajo:** Oracle Developer, Visual Studio, PowerBi, Google Earth Engine y MS Excel

COORDINACIÓN DE LA ACTIVIDAD

- **Ing. Kenset A. Rosales Riveiro** - Coordinador UIACC del MARN
- **Ing. José Manuel Moro** – Enlace Nacional del Consorcio Estrategia REDD+

3.3.1.2 MÓDULO ARQUITECTURA INFORMÁTICA

ASP.NET es un ambiente para desarrollos web. Su objetivo es erigir aplicaciones web dinámicas, aplicativos web y servicios web. Está construido sobre el Common Language Runtime, admitiendo a los programadores escribir código ASP.NET usando cualquier lenguaje permitido por el .NET Framework. En particular, en esta solución informática se utilizó la versión del Framework 4.5 conectada a un servidor Oracle 11g.

Objetivo del módulo de capacitación:

- Definir la arquitectura general del proyecto informático SNICC.
- Explicar todas las funcionalidades del proyecto SNICC.
- Describir en forma breve y general la estructura de una aplicación Modelo Vista Controlador (MVC) y Entity Framework.
- Entregar nociones básicas de base de datos y establecer una conexión con una aplicación en Visual Studio.
- Comprender como interactúa una tabla en una base de datos en Oracle, la API a partir de ella y la información posible de generar por medio de un dashboard PowerBI.

MÓDULO 1: Perspectiva del usuario	FECHA
El proceso de registro y autenticación <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión • Registro de usuario 	Fecha: martes 19 de noviembre 2019. Hora: 13:00 – 16:00 horas Modalidad: virtual
La navegación por la cinta azul marino <ul style="list-style-type: none"> • El control de usuario • Cada uno de los botones de la franja azul marino: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ciencias del clima ○ Vulnerabilidad y adaptación ○ Mitigación ○ Inventario GEI ○ Herramientas ○ Difusión ○ MRV ○ Buscador SNICC 	
Funcionamiento del buscador SNICC <ul style="list-style-type: none"> • Por medio del árbol de búsqueda. • Por medio de una búsqueda simple. 	
Ejercicio práctico	

MÓDULO 2: Aspectos generales	FECHA
La arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) <ul style="list-style-type: none"> Entender los fundamentos esenciales del Entity Framework Comprender los fundamentos esenciales de la Framework ASP.NET Construir un Controlador y explicar la Vista asociada Integrar una base de datos al proyecto Explicar el sistema de nomenclatura y la interacción entre Modelo, Vista y Controlador. Construir una vista incluyendo sus elementos JavaScript, CSS y Bootstrap 5. 	Fecha: martes 26 de noviembre 2019. Hora: 13:00 – 16:00 horas Modalidad: virtual
Conexión a base de datos <ul style="list-style-type: none"> Instalación de los conectores Oracle a través de NuGet Conexión de la base de datos con la aplicación. 	
Ejercicio práctico	

MÓDULO 3: Ejercicio integral de la aplicación	FECHA
La interacción entre Excel y la base de datos Oracle <ul style="list-style-type: none"> Construir una pequeña tabla en excel desde https://dhsprogram.com/Where-We-Work/Country-Main.cfm?ctry_id=15&c=Guatemala&Country=Guatemala&cn=&r=6 Como integrar una tabla Excel en Oracle 11g. Que es un API, como generar una estructura API simple estudiando la que será propuesta y el sentido de una API. XML y JSON. Consumir una API y generar un dashboard a partir de ella desde PowerBI. Integrar en una columna a la base de datos Oracle el iframe asociado al dashboard construido. Desplegar el análisis en dashboard a través del SNICC 	Fecha: martes 03 de diciembre 2019. Hora: 13:00 – 16:00 horas Modalidad: virtual
Ejercicio práctico	

MÓDULO 4: Presentación de resultados	FECHA
<p>Durante la última jornada, se espera que cada uno de los participantes presenten como ejercicio práctico un ejemplo aplicando los conocimientos adquiridos durante el curso, en este sentido; al finalizar el módulo 3, se les asignará un trabajo individual que recopilará todos los temas tratados durante los primeros tres módulos. Para el caso de la arquitectura informática, los participantes deberán ser capaces de construir una herramienta que contenga las aplicaciones que contiene el SNICC.</p> <p>Plenaria: Preguntas generales, observaciones y respuestas por parte de los especialistas del consorcio.</p> <p>Presentación de resultados: Exposición individual</p> <p>Cierre: Entrega de certificado – participación del módulo</p>	Fecha: lunes 16 de diciembre 2019 (fecha por confirmar). Hora: 13:00 – 17:00 horas Modalidad: presencial

3.3.1.3 MÓDULO POWER BI

Cuando hablamos sobre Microsoft Power BI, nos referimos a una herramienta de análisis de inteligencia de negocios que facilita la visualización de las diferentes capacidades contenidas en esta disciplina. Power BI está creada sobre (o parte de) Power Pivot y Power Query.

Objetivo del módulo de capacitación:

- Reconocer las estructuras de datos y su organización en el ambiente Power Bi.
- Aplicar las herramientas de modelamiento de datos en el ambiente Power Bi.
- Ejecutar las herramientas de integración de datos en el ambiente Power Bi.
- Construir y ejecutar las herramientas de base de datos Power Bi para organizar información y realizar consultas de datos

MÓDULO 1	FECHA
Repaso de las diferentes herramientas de BI	Fecha: miércoles 20 de noviembre 2019. Hora: 13:00 – 16:00 horas Modalidad: virtual
Principales componentes de Power BI	
Análisis de datos con Power BI <ul style="list-style-type: none"> • Filtrado de datos con Power BI • Visualización de los datos. • Formulación de preguntas sobre los datos. • Aplicación de filtros a los informes. 	
Obtención de datos con Power BI Desktop <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a Power BI Desktop • Exploración de Power BI Desktop • Conexión a orígenes de datos • Obtención de datos de Excel • Transformación de datos para incluirlos en un informe • Combinación de datos de varios orígenes • Limpieza de los datos que se van a incluir en un informe 	
Ejercicio Práctico	
MÓDULO 2	FECHA
Presentación del ejercicio práctico por parte de los participantes	Fecha: miércoles 27 de noviembre 2019. Hora: 13:00 – 16:00 horas Modalidad: virtual
Modelado de datos en Power BI <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al modelado de datos • Administración de las relaciones de datos • Creación de columnas calculadas • Optimización de los modelos de datos • Creación de medidas calculadas • Creación de tablas calculadas • Exploración de datos de tiempo 	
Uso de objetos visuales en Power BI <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los objetos visuales en Power BI • Creación y personalización de visualizaciones simples • Creación de segmentaciones • Visualización de mapas • Matrices y tablas • Creación de gráficos de dispersión, cascada y embudo 	

<ul style="list-style-type: none"> • Modificación de colores en gráficos y objetos visuales • Formato y diseño de página 	
Ejercicio Práctico	
MÓDULO 3	FECHA
Presentación del ejercicio práctico por parte de los participantes	
Exploración de datos en Power BI <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al servicio Power BI • Quick Insights en Power BI • Creación y configuración de un panel • Formulación de preguntas sobre los datos en lenguaje natural • Creación de sugerencias personalizadas de preguntas y respuestas • Uso compartido de paneles con la organización • Visualización de objetos visuales e iconos en pantalla completa • Edición de los detalles de un icono y adición de widgets • Obtención de más espacio en el panel 	Fecha: miércoles 04 de diciembre 2019 (pendiente de confirmar) Hora: 13:00 – 17:00 horas
Publicación y uso compartido en Power BI <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los paquetes de contenido, la seguridad y los grupos • Publicación de informes de Power BI Desktop • Impresión y exportación de informes y paneles 	Modalidad: Presencial
MÓDULO 4: Presentación de resultados	FECHA
<p>Durante la última jornada, se espera que cada uno de los participantes presenten como ejercicio práctico un ejemplo aplicando los conocimientos adquiridos durante el curso, en este sentido; al finalizar el módulo 3, se les asignará un trabajo individual que recopilará todos los temas tratados durante los primeros tres módulos. Para el caso de la herramienta del PowerBi, los participantes deberán ser capaces de construir un dashboard en el cual se reporten datos dinámicos sobre una temática asociada al SNICC.</p> <p>Plenaria: Preguntas generales, observaciones y respuestas por parte de los especialistas del consorcio.</p> <p>Presentación de resultados: Exposición individual</p> <p>Cierre: Entrega de certificado – participación del módulo</p>	Fecha: martes 17 de diciembre 2019 (fecha por confirmar). Hora: 13:00 – 17:00 horas Modalidad: presencial

3.3.1.4 MÓDULO APLICACIÓN DEL GOOGLE EARTH ENGINE

Google Earth Engine (GEE) es una plataforma basada en la web que combina un catálogo de múltiples petabytes de imágenes satelitales y conjuntos de datos geospaciales con capacidades de análisis, permitiendo el análisis de grandes volúmenes de datos. GEE almacena imágenes satelitales, las organiza y las pone a disposición por primera vez para la extracción de datos a escala global. El archivo público de datos incluye imágenes históricas de la tierra que se remontan a más de cuarenta años, y se recopilan nuevas imágenes todos los días.

Objetivo del módulo de capacitación:

- Familiarizarse con la plataforma de Google Earth Engine colecciones, características y colecciones de características, y geometrías.
- Mejorar la capacidad en datos de teledetección: análisis y mapeo usando GEE.
- Ayudar a los participantes a explorar las funciones y herramientas de GEE para su trabajo sobre mapeo y monitoreo de la cobertura forestal.
- Procesar grandes archivos de imágenes satelitales y realizar análisis
- Utilizar el editor de código GEE para crear mosaicos libres de nubes y trazar datos de series de tiempo

MÓDULO 1	FECHA
Introducción a Google Earth Engine	Fecha: jueves 21 de noviembre 2019. Hora: 13:00 – 17:00 horas Modalidad: virtual
Introducción a JavaScript	
Lapsos de tiempos de imágenes (Timelapse)	
<ul style="list-style-type: none"> • Conjuntos de datos disponibles en GEE (Datasets) • Plataforma de GEE • Explorador y catálogo de datos • Combinaciones de bandas para visualización de imágenes • Previsualizaciones de productos de GEE 	
Exploración del editor de código de GEE <ul style="list-style-type: none"> • Documentación o tutoriales de GEE • Conversión de datos geográficos a formatos compatibles con GEE • Importar datos vectoriales a GEE • Importar datos Ráster a GEE 	
Ejercicio Práctico	
MÓDULO 2	FECHA
Presentación del ejercicio práctico por parte de los participantes	Fecha: jueves 28 de noviembre 2019. Hora: 13:00 – 17:00 horas Modalidad: virtual
Clasificación de imágenes satelitales	
<ul style="list-style-type: none"> • Colecciones de imágenes disponibles • Filtros (fechas, lugar, nubosidad etc) • Algoritmo de corrección de nubosidad • Construcción de mosaicos • Creación de imágenes con relaciones de bandas • Máscara y corte de una imagen • Mosaico multi fechas 	
Muestras de entrenamiento para clasificación de imágenes	

<ul style="list-style-type: none"> • Agregar muestras de entrenamiento de una base de datos • Clasificación de cobertura del suelo basado en método CART • Clasificación de cobertura del suelo basado en método RANDOM FOREST • Visualización de capas • Exportar y descargar información geoespacial de GEE 	
Ejercicio Práctico	
MÓDULO 3	FECHA
Presentación del ejercicio práctico por parte de los participantes	
<p>Detección de cambios por Deforestación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avances en la estimación de la deforestación • Enfoque Wall-to-Wall aplicado en GEE • Ejercicio práctico para la estimación de Deforestación en GEE 	<p>Fecha: jueves 05 de diciembre 2019</p> <p>Hora: 13:00 – 17:00 horas</p> <p>Modalidad: Presencial</p>
MÓDULO 4: Presentación de resultados	FECHA
<p>Durante la última jornada, se espera que cada uno de los participantes presenten como ejercicio práctico un ejemplo aplicando los conocimientos adquiridos durante el curso, en este sentido; al finalizar el módulo 3, se les asignará un trabajo individual que recopilará todos los temas tratados durante los primeros tres módulos. Para el caso de la herramienta de Google Earth Engine, los participantes deberán ser capaces de construir un código que permita generar un mosaico libre de nubes del sensor Landsat, realizar una clasificación supervisada de cobertura y uso de suelo y estimar la respectiva precisión del mapa.</p> <p>Plenaria: Preguntas generales, observaciones y respuestas por parte de los especialistas del consorcio.</p> <p>Presentación de resultados: Exposición individual</p> <p>Cierre: Entrega de certificado – participación del módulo</p>	<p>Fecha: miércoles 18 de diciembre 2019 (fecha por confirmar).</p> <p>Hora: 13:00 – 17:00 horas</p> <p>Modalidad: presencial</p>

En el próximo informe de actividades, se espera notificar el resultado de la capacitación, junto con una memoria fotográfica. El documento del plan de capacitación se encuentra disponible en: https://www.dropbox.com/s/gin1rdyhhdzs8vu/Plan_de_Capacitación_SNICC_vf.pdf?dl=0