

*Verificación independiente de las reducciones de emisiones de Ecuador para 2015 y 2016 elegibles para pagos en base a los resultados del Programa REDD Early Movers (REM)*

## Informe de Verificación

---

*Preparado por:*

**Letty Brown**

**Michael Hoe**

**Pablo Reed**



<b>Nombre del proyecto:</b>	<i>Verificación Independiente de las Reducciones de Emisiones de Ecuador para 2015 y 2016 elegibles para Pagos basados en los Resultados del Programa REDD Early Movers (REM)</i>
<b>Proyecto operador / cliente:</b>	REDD Early Movers Program Ecuador (REM) ■
<b>Localización del proyecto:</b>	Ecuador ■
<b>Tamaño del proyecto:</b>	24,898,059.90 hectáreas
<b>Periodo de información</b>	1 de enero de 2015- 31 de diciembre 2016
<b>Cuerpo de Verificación acreditada:</b>	SCS Global Services (SCS)
<b>Registro del proyecto:</b>	REDD Early Movers Program Ecuador (REM) ■
<b>Fecha del informe de emisión:</b>	21 de diciembre, 2018
<b>Versión:</b>	03
<b>Información de contacto de equipo de verificación:</b>	2000 Powell Street, Suite 600, Emeryville, CA 94608, EE.UU. <a href="http://www.scsglobalservices.com">http://www.scsglobalservices.com</a> Email: <a href="mailto:CPollet-Young@scsglobalservices.com">CPollet-Young@scsglobalservices.com</a>  Teléfono: +1 (510) 452-8000
<b>Offset equipo de verificación</b>	Verificador Principal: Dr. Letty Brown Experto técnico en teledetección: Michael Hoe Experto REDD+: Pablo Reed
<b>Inicio de los servicios de verificación</b>	12 de octubre de, 2018

## Executive Summary

This report describes the independent, third-party verification of emissions reductions achieved by Ecuador during the period of 2015 through 2016, under the REDD Early Movers (REM) Program. The REM program works with selected countries to provide bridge funding to reward early action in reducing deforestation through compensation for verified reductions. In the specific case of REM in Ecuador, Germany has partnered with the Government of Norway to channel funds for this purpose. The independent verification of the data used and of the methodologies applied is a prerequisite for the initiation of performance-based payments in this context. As part of this process, in 2014, Ecuador submitted a national forest reference emission level for deforestation (FREL) to the UNFCCC following decisions 12 / CP.17 and 13 / CP. 19. This identified a historical average gross deforestation rate that has acted as the baseline scenario. In 2018, a baseline for the REM program, based on gross deforestation from 2001-2014 was developed, from which a payment level was agreed upon for performance-based compensation.

The verification process considered the content of Ecuador's 2015-2016 Emissions Reduction Report and the analysis and reporting of activity data (including satellite image data sources, coverage, treatment, change detection, and validation), emission factors (ratio and calculations of emission factors) and methods and models used for emission estimation. Consistency in the use of internationally recognized and appropriate methodologies, methods and processes, and consistency between the assessed FREL, the REM baseline, and the report, were the guiding criteria approaches for this verification. The geographic area of the verification is the entirety of continental Ecuador, an area that covers 24,898,059.90 ha, and does not include the Galapagos Islands. The period covered by this verification is from January 1, 2015 to December 31, 2016.

It is the verification team's opinion that the results provided in the Ecuador report on emission reductions in Ecuador compared to the REM payment baseline level for the year 2015 and 2016 (18,444,563 tCO<sub>2</sub>e):

- have been obtained by applying methodologies in accordance with internationally accepted good practices and defined by the relevant verification criteria;
- are free of further omissions and misrepresentations that could lead to considerable errors and / or discrepancies, and can be considered as accurate as possible within the scope of this verification;
- are consistent with the methodology established by Ecuador in the development of its Forest Reference Emissions Level (FREL), and
- can be reconstructed using a transparent and coherent step-by-step process.

In addition to this verification opinion and its collaborating findings, this verification report also provides an assessment of the MRV Road Map presented by MAE, and to what extent these will result in improvements in bias correction, accuracy as well as reduced uncertainty.

## Resumen Ejecutivo

Este informe describe la verificación independiente de las reducciones de emisiones alcanzadas por Ecuador durante el período 2015 a 2016, bajo el marco del Programa REDD Early Movers (REM). El programa de REM trabaja con países seleccionados para proporcionar fondos para recompensar la acción temprana en la reducción de la deforestación a través de compensación por reducciones verificadas. En el caso específico de REM en Ecuador, Alemania se ha asociado con los Gobiernos de Noruega para canalizar fondos para este fin, y esta verificación independiente de los datos utilizados y de las metodologías aplicadas es un requisito previo para el inicio de la evaluación de resultados. Como parte de este proceso, en 2014, Ecuador presentó un nivel de emisiones de referencia forestal nacional para la deforestación (FREL) a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). En 2018, se desarrolló una línea de base específica para el programa REM, y basada en la deforestación bruta del periodo 2001-2014. Esto identificó una tasa promedio histórica de deforestación bruta que ha actuado como el escenario de referencia desde el cual se acordó un nivel de pago para la compensación basada en resultados obtenidos para este programa.

El proceso de verificación consideró el contenido del Informe de Reducción de Emisiones 2015-2016 presentado por Ecuador y, en particular, el análisis y reporte de datos de actividad (incluyendo fuentes de datos de imágenes de satélite, cobertura, tratamiento, detección de cambios y validación), del cálculo de factores de emisión, y los métodos y modelos utilizados para la estimación de emisiones. El uso de metodologías, métodos y procesos internacionalmente reconocidos para este tipo de análisis, y la coherencia entre el FREL evaluado y el informe, fueron los criterios orientadores y enfoques de análisis para esta verificación. El área geográfica de la verificación fue toda el área del Ecuador continental (24,898,059.90 has), no incluyendo las islas Galápagos. El período cubierto por esta verificación es del 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2016.

Es la opinión del equipo verificador que los resultados proporcionados en el informe de Ecuador sobre las reducciones de emisiones en comparación al nivel de referencia de pagos REM para el año 2015 y 2016 (18,444,563 tCO<sub>2</sub>e):

- se han obtenido aplicando metodologías en conformidad con las buenas prácticas aceptadas internacionalmente y definidas por los criterios de verificación pertinentes;
- están libres de omisiones y/o falsas declaraciones que podrían conducir a errores y / o discrepancias considerables, y pueden ser considerados lo más precisos posibles dentro del alcance de esta verificación;
- son consistentes con la metodología establecida por Ecuador en el desarrollo de su Nivel de Referencia (FREL); y
- pueden ser reconstruidos utilizando un proceso paso a paso, transparente, y coherente.

Además de esta opinión de verificación y de sus conclusiones, este informe de verificación también proporciona una evaluación del Mapa de Ruta de MRV presentado por el MAE, y en qué medida este resultará en mejoras en la corrección de sesgos, la precisión y la reducción de la incertidumbre.

## Tabla de Contenidos

---

<b>1 Declaración de Verificación</b>	<b>8</b>
1.1 Objetivo de la verificación	8
1.2 Alcance de la verificación	8
1.3 Materialidad	8
1.4 Criterios de verificación	9
1.5 Actividades de verificación	10
1.6 Conclusiones	11
<b>2 Introducción e Antecedentes</b>	<b>13</b>
<b>3 Fundamentos de Verificación</b>	<b>15</b>
3.1 Objetivos de Verificación	15
3.2 Criterios de verificación	16
Los documentos enumerados en la Sección 1.4 de este informe sirvieron como requisitos y puntos de referencia consultados durante la verificación.	16
3.3 Alcance de los Servicios de Verificación	16
3.4 Materialidad	17
<b>4 Metodología</b>	<b>18</b>
4.1 Equipo de verificación	21
4.2 Cronograma de verificación	21
4.3 Revisión de documentación	22
4.4 Visita de sitio	22
<b>5 Resultados de Verificación</b>	<b>23</b>
5.1 Consideraciones Sistémicas y Consistencia General con el FREL	23
5.2 Indicador 1: Deforestación bruta a nivel nacional	25
5.3 Indicador 2: Reducciones de emisiones de la deforestación, medidas como toneladas de equivalentes de CO <sub>2</sub> .	50
<b>6 Hoja de Ruta MRV y Recomendaciones</b>	<b>56</b>
<b>7 Conclusiones</b>	<b>61</b>
<b>8 Referencias</b>	<b>63</b>
8.1 Datos/Documents Recibidos del Cliente	63
8.2 Documentos de Referencia/Guía	64
<b>9 Annex A- Listado de Solicitudes Oficial de Acciones Correctivas</b>	<b>68</b>

# 1 Declaración de Verificación

---

## 1.1 Objetivo de la verificación

El objetivo general de la verificación es asegurar una verificación independiente, transparente y de alta calidad de las reducciones de emisiones reportadas para 2015 y 2016 por el Ecuador, en consonancia con las decisiones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y teniendo en cuenta normas internacionales y prácticas de pagos basados en resultados.

## 1.2 Alcance de la verificación

Los indicadores sujetos a esta verificación fueron los siguientes:

- deforestación bruta a nivel nacional (Ecuador continental)
- Las reducciones de emisiones de la deforestación en Ecuador, medida como toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e).

La base para la verificación fue el informe anual de Ecuador en la reducción de emisiones en el país, bajo el nivel de referencia de emisión de los bosques (FREL, por sus siglas en inglés) así como la línea de base para el programa REM sobre la base de la deforestación bruta en el periodo 2001-2014, para acceder a los pagos basados en los resultados de la ER logrado después de 2014. El equipo de verificación recibió una serie de documentos de orientación, donde se establecieron los requisitos de información para Ecuador. El proceso de verificación examinó el contenido del informe de Ecuador, y, en particular, el análisis y presentación de los datos de actividad (incluyendo fuentes de imagen satélite de datos, la cobertura, el tratamiento, detección de cambios, y la validación), factores de emisión (relación y el cálculo de los factores de emisión) y los métodos y modelos utilizados para estimar las emisiones. La coherencia en el uso de metodologías apropiadas y los métodos y procesos y la coherencia entre el FREL evaluado y el informe fueron los criterios de guía claves para esta verificación. El área geográfica de la verificación es la totalidad del Ecuador continental, un área que cubre 24, 898,059.90 ha, y no incluye las Islas Galápagos. El periodo cubierto por esta verificación es de 1 enero 2015 a 31 diciembre 2016.

## 1.3 Materialidad

El programa REM en Ecuador no ha impuesto ningún nivel de materialidad para esta verificación, por lo que cualquier error, omisión y / o errores individuales o agregados que se traduzcan en una discrepancia se ha considerado materiales y han sido identificado como tal, si

fuese necesario. Esto no incluye el nivel individual o agregado de errores asociados con el uso de equipos técnicos (por ejemplo, sensores) o con métodos de detección remota (por ejemplo, la interpretación visual).

#### 1.4 Criterios de verificación

Los siguientes documentos sirvieron como requisitos y elementos de referencia, y se consultaron a través de la verificación:

- Ecuador's FREL assessed by UNFCCC (including all the relevant input data like maps, ground- data, etc.). (MAE: *"Submission of the Republic of Ecuador to the United Nations Framework Convention on Climate Change: Ecuador's Forest Reference Emission Level for Deforestation"* April, 2015)
- The technical assessment report for the FREL assessed by UNFCCC (UNFCCC: *"Report on the technical assessment of the proposed forest reference emission level of Ecuador submitted in 2014"* October, 2015)
- The Technical REDD+ Annex submitted with Ecuador's Biennial Update Report (BUR) and the technical assessment report in the scope of the UNFCCC
- MAE's deforestation reports for the periods 2000-2008-2014-2016
- MAE's report on Ecuador's estimated emission reductions from 2015-2016 relative to the FREL and considering the agreed payment level with REM: (MAE: *"Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2015-2016"* May 2018; *"Informe Resultados Reducción de Emisiones 2015-2106\_nov\_Final"* Nov 2018 )
- MAE's Report on Gross Deforestation baseline of Ecuador period 2001-2014 (MAE: *"Línea Base de Deforestación Bruta del Ecuador periodo 2001 – 2014"* May 2018; *"Línea Base Deforestación 2001-2014\_nov\_2018\_Final"* November 2018 )
- The REM Programme's MRV approach Outline Paper Series (Outline Papers I-III), agreed upon between the REM Programme and Ecuador
- REDD decisions and MRV decisions under the UNFCCC
- IPCC 2003 Good Practice Guidance For Land Use, Land-Use Change and Forestry
- IPCC 2006 Guidelines for National GHG inventories
- IPCC 2000 Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories
- GOFC-GOLD REDD Source Book (2016). Report version COP22 version 1, and respective updates. Global Observation of Forest and Land Cover Dynamics: Methods and Guidance Document. December, 2016
- GFOI (Global Forest Observations Initiative) Methods and Guidance Documents / REDD Compass (2016) and supplementary modules

- ISO 14064-3:2006: Greenhouse gases -- Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions

## 1.5 Actividades de verificación

La verificación se ha guiado por las disposiciones incluidas en los documentos de criterios previamente presentados, así como en parte por la ISO 14064-3 (1 ed., 2006) estándar que cubre la validación y verificación de las declaraciones de gases de efecto invernadero. Además de esto, el equipo de verificación SCS también llevó a cabo una evaluación basada en el riesgo para obtener una seguridad razonable de los resultados que se presentan en nuestra Declaración de Verificación. En este sentido, el equipo de verificación garantiza que el cliente siguió los mismos pasos y procedimientos establecidos bajo el nivel de referencia y utilizando las mismas definiciones, pautas y directrices del IPCC que se han utilizado para llegar a sus propias estimaciones de las emisiones para los años 2015- 2016.

Se estimó que los siguientes elementos incluidos en el informe de emisiones constituyeron un riesgo calificado como bajo-medio, donde no se estimó que se encontrarán mayores hallazgos o discrepancias con respecto a los siguientes procedimientos seguidos:

- Descripción de los sumideros de carbono y la estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub>e que se incluyen para el pago de los resultados.
- Las áreas cubiertas y descripción de los límites del análisis.
- Definición de bosque.
- El uso de factores de emisión y la justificación de su elección.

El equipo de verificación estimó que el mayor riesgo identificado en la estimación de la reducción de emisiones se presentó en los métodos utilizados para estimar el área de deforestación en base a la identificación, procesamiento, e interpretación de imágenes de satélite para cuantificar los datos de actividad. Por estas razones, el equipo de verificación decidió concentrar la mayor parte de sus esfuerzos en la examinación de las siguientes cuatro fases principales de la metodología de monitoreo, que fueron:

- La elección y preprocesamiento digital de imágenes satelitales: Incluyendo el apilamiento de bandas, corrección geométrica, calibración/corrección radiométrica, enmascaramiento de nubes y cuerpos de agua y normalización radiométrica.
- Generación de mapas de cobertura y uso de tierra: Implica el método de clasificación empleado, tanto supervisada y/o mediante algoritmos, la incorporación de muestras e

información proveniente de trabajo de campo, la generación de mosaicos, la edición visual, y evaluación de consistencia temática.

- Cálculos de tasas de deforestación correspondientes y nivel de resultados: implica medición y definición de escenario de “línea base” del nivel de pagos REM (período de referencia 2001-2014), y escenario de proyecto (resultados 2015-2016).
- Procesos de validación, análisis de incertidumbre, y evaluación de precisión de datos: mapas de cobertura y uso de tierra, cambio de cobertura de transiciones de bosque, cálculos de incertidumbre asociados con los factores de emisión.

La característica clave del enfoque metodológico fue identificar, rastrear y recrear los canales de análisis utilizados en la construcción del nivel de referencia para crear un marco de organización de componentes técnicos con los cuales comparar y verificar los resultados del monitoreo de 2015 hasta el 2016. Debido al gran volumen de datos y la complejidad del sistema utilizado para llegar a las estimaciones, el equipo de verificación reconoció que el análisis realizado no podría ser reproducido por completo durante el tiempo establecido para la verificación. Por esta razón, se decidió llevar a un subconjunto de datos (escenas de una subzona con alto riesgo de deforestación, o de deforestación activa) a través de todas las etapas del proceso, junto con el equipo técnico del Ministerio de Medio Ambiente (MAE). Durante esta verificación técnica, todas las etapas del proceso fueron documentadas y evaluadas, y los resultados fueron reproducidos para demostrar y validar el proceso de interpretación de principio a fin. La verificación técnica también incluyó una evaluación independiente de ciertos componentes del análisis y de los pasos y procesos intermedios en la elaboración del producto final. La verificación se llevó a cabo entre el 15 de octubre, 2018 y el 30 de noviembre, 2018, e incluyó una rigurosa examinación de la documentación pertinente y de los conjuntos de datos que figuran en el informe de verificación, así como también una visita y evaluación en las oficinas del MAE en Quito durante los días 22 de octubre de, 2018 hasta 24 de octubre, 2018.

## **1.6 Conclusiones**

La opinión del equipo de verificación es que los resultados proporcionados para los años 2015-2016 en el informe presentado de las reducciones de emisiones de Ecuador en comparación con la línea base del programa REM sobre la base de la deforestación bruta en el periodo 2001-2014:

- se han obtenido mediante la aplicación de metodologías de acuerdo con las buenas prácticas aceptadas internacionalmente y definidas por los criterios de verificación pertinentes;

- están libres de principales omisiones y malas representaciones que podrían dar lugar a errores considerables y / o materiales, y pueden ser considerados exactos en la medida posible y de acuerdo con el alcance de esta verificación;
- son consistentes con la metodología establecida por Ecuador en el desarrollo de sus niveles de referencia (FRELs);
- pueden ser reconstruidos utilizando un proceso de paso-a-paso transparente y coherente

SCS ha verificado que los valores de las reducciones de emisiones en este período de monitoreo (1 de enero de 2015 a 31 de diciembre de 2016) son:

<b>Año</b>	<b>Emisiones debido a deforestación bruta a nivel nacional (tCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>Resultados REDD+: Reducciones de emisiones en comparación con la línea base (tCO<sub>2</sub>e)</b>
2015	29,374,560	9,222,281
2016	29,374,560	9,222,281
<b>Total</b>		18,444,563

Además de esta declaración, también se solicitó que el equipo de verificación proporcione recomendaciones para poder mejorar gradualmente los procesos y metodologías del sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) y que las opciones de mejora de MRV propuestas e implementadas se analicen y se discuten. En este sentido, el equipo de verificación identificó áreas y puntos técnicos de mejora al sistema y proporcionó recomendaciones como parte de este informe.

Fecha de emisión de la declaración

6 de diciembre, 2018



Letty Brown

Verificador Principal

## 2 Introducción e Antecedentes

---

Desde el 2013, los gobiernos de Ecuador, Noruega y Alemania han iniciado un diálogo sobre un proyecto de pagos por resultados en el reconocimiento de los esfuerzos continuos del Ecuador en su preparación para REDD+. Este proyecto ahora es apoyado por el Programa Global REDD Early Movers (REM), bajo el auspicio y apoyo de estos gobiernos europeos. El objetivo principal del programa es la provisión de fondos para la reducción de emisiones por la deforestación en Ecuador, y conforme las decisiones pertinentes de REDD+ bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), para así también contribuir a la mitigación del cambio climático a través de la conservación del bosque y su gestión sostenible. El programa también busca lograr un efecto catalizador para los resultados de otros esquemas de pago de REDD y las medidas y acciones del Plan de Acción REDD+ (REDD+ PA) en el Ecuador.

Dentro del alcance de este proceso, en el 2014, el Ecuador presentó un Nivel de Referencia de Emisiones Forestales (FREL) a la CMNUCC tras las decisiones 12 / CP.17 y 13 / CP. 19, y estableció como referencia las emisiones promedio correspondientes de la deforestación bruta en el período 2000-2008.

En 2015, la CMNUCC emitió su informe de evaluación técnica, que identificó que los datos y la información utilizados por Ecuador en la construcción del FREL eran transparentes y completos y, que en general, estaban de acuerdo con las directrices contenidas en el anexo de la decisión 12 / CP. 17. Para pagos basados en resultados dentro del Programa REM, se acordó un nivel de pago basado en la tasa bruta de deforestación promedio histórica (2001-2014). El nivel de pago utiliza los mismos métodos, definiciones y suposiciones que se utilizaron en el FREL presentado en el 2014.

En mayo de 2018, el MAE presentó una propuesta de revisión del FREL para el programa REM, que consistía en un nuevo informe de referencia para los años 2001-2014 (*“Línea Base de Deforestación Bruta del Ecuador 2001-2014” /4/*). El objetivo y la justificación de la revisión fue para proporcionar una serie de datos más completos al incluir años adicionales (2009-2014), aun manteniendo la misma metodología que la del FREL (2000-2008), y utilizando factores de emisión idénticos a los desarrollados como parte del Inventario Nacional Forestal. La presentación de esta línea de base y los resultados obtenidos de las reducciones de emisiones, tal como se presentan en el Informe de RE 2015-2016, son voluntarios y solo se requieren para obtener y recibir pagos basados en resultados bajo el contexto del programa REM, y según las decisiones 9 / CP.19, 13 / CP.19 y 14 / CP.19.

En el 2009, la Evaluación Nacional Forestal (ENF) que incluyó el primer Inventario Nacional Forestal, fue dirigida por el MAE, con el apoyo técnico de la Organización de las Naciones

Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el apoyo financiero del Gobierno de Finlandia, comenzó su misión de 1) proporcionar datos para la toma de decisiones y el desarrollo de políticas hacia el Manejo Forestal Sostenible (MFS), 2) cumplir con los requisitos para obtener acceso a los mercados internacionales de carbono, conocidos como REDD+, y 3) aumentar la frecuencia del monitoreo de bosques a largo plazo. El proceso está documentado en el Anexo 6 /10/ y es la base de los factores de reducción de emisiones utilizados en FREL (2000-2008), la revisión propuesta de FREL (2001-2014), y el Informe de Reducciones de Emisiones de 2015-2016.

En mayo de 2018, el MAE presentó un Informe de Reducción de Emisiones (ER) al Programa REDD Early Movers (REM), que se consideró un borrador preliminar y describía los elementos más importantes para la estimación de las reducciones de emisiones en el período 2015-2016. Para acceder a los pagos basados en resultados futuros a mayor escala, este informe se actualizó y amplió para que sirva como el principal documento de referencia para esta verificación independiente de las reducciones de emisiones para el 2015 y 2016.

El programa REM, a cargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) es una iniciativa conjunta de Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), en la que el KfW es responsable de la cooperación financiera en forma de financiación REDD basada en resultados y la GIZ proporciona asistencia técnica específica bajo el programa. REM trabaja con países seleccionados para proveer financiamiento puente y recompensar la acción temprana en la reducción de la deforestación a través de la remuneración por reducciones verificadas. En el caso específico de REM en Ecuador, Alemania se ha asociado con los Gobiernos de Noruega para canalizar fondos a través de REM.

Un pre-requisito para el inicio de pagos basados en resultados en este contexto es precisamente esta verificación independiente de los datos utilizados, las metodologías aplicadas y su aplicación para determinar las reducciones elegibles. El primer periodo de monitoreo se fijó para los años calendarios 2015 y 2016. En este marco, este proceso de verificación se basa en un enfoque nacional para el monitoreo de informes y verificaciones y no en un enfoque de proyecto de mercado voluntario (p.ej. VCS).

### 3 Fundamentos de Verificación

Para verificar los indicadores en cuestión, el equipo de SCS utilizó los principios y requisitos para verificar inventarios de GEI y validar/verificar los proyectos de GEI definidos por ISO 14064-3. Esta norma sirvió de guía para la definición del plan de verificación y la acompañante evaluación de riesgo, pero es importante señalar que esta verificación no se trata de una verificación acreditada que aplique el ISO 14064-3.



ISO 14064-Parte 3: Especificación con orientación para la validación y verificación de las declaraciones de gases de efecto invernadero

#### 3.1 Objetivos de Verificación

El objetivo general de la verificación es asegurar una verificación independiente, transparente y de alta calidad de las reducciones de emisiones comunicadas para el 2015 y 2016, alineadas con las decisiones de la CMNUCC y teniendo en cuenta las normas internacionales y la práctica para los pagos basados en resultados. Los objetivos más específicos de la verificación son los siguientes:

- Validar la consistencia de la metodología utilizada para el cálculo de reducción de emisiones con relación a la metodología establecida por Ecuador en el desarrollo de su Nivel de Referencia REDD+, dando una evaluación de la metodología de monitoreo con los criterios pertinentes, y como se establecen en el *Outline Paper III / 31/*.
- Verificar que Ecuador haya reportado las reducciones en emisiones usando el cambio en bruto de deforestación en comparación con el valor del nivel de referencia ya evaluado de manera que el proceso pueda ser reconstruido.
- Verificar que los resultados en las emisiones reducidas estimadas sean exactos y precisos a la medida posible, evitando omisiones o sesgos que pudiesen influir en los resultados generales, y de ese modo en las decisiones de los pagos pertinentes. Esto incluye tanto los datos de actividad como también los factores de emisiones.

- Proporcionar recomendaciones para mejorar gradualmente el sistema de monitoreo, informes y verificación (MRV). Esto puede incluir, por ejemplo: 1) mejoras a las medidas para reducir la incertidumbre; 2) tratamiento de la capa de nubes, precisión y / o sesgo; y 3) recomendaciones sobre roles, responsabilidades y arreglos institucionales.

### **3.2 Criterios de verificación**

Los documentos enumerados en la Sección 1.4 de este informe sirvieron como requisitos y puntos de referencia consultados durante la verificación.

### **3.3 Alcance de los Servicios de Verificación**

Los indicadores sujetos a esta verificación fueron los siguientes:

- Deforestación bruta a nivel nacional (Ecuador continental)
- Las reducciones de emisiones de la deforestación en Ecuador, medidos en toneladas de CO2 equivalente.

La base para la verificación fue el informe anual de Ecuador en la reducción de emisiones en el país bajo el nivel de referencia de emisión de los bosques (FREL), así como la línea de base para el programa REM sobre la base de la deforestación bruta en el periodo 2001-2014 (“línea de base”), para acceder a los pagos basados en los resultados de la ER logrado después de 2014. El equipo de verificación recibió una serie de documentos de orientación también se establecieron los requisitos de información para el Ecuador. El proceso de verificación examinó el contenido del informe del Ecuador y, en particular, el análisis y presentación de los datos de actividad (incluyendo fuentes de imagen satélite de datos, la cobertura, el tratamiento, detección de cambios, y la validación), factores de emisión (relación y el cálculo de los factores de emisión) y los métodos y modelos utilizados para estimar las emisiones. La coherencia en el uso de metodologías apropiadas y los métodos y procesos y la coherencia entre el FREL evaluado y el informe fueron los criterios de guía enfoques para esta verificación. El área geográfica de la verificación fue Ecuador, un área que cubre 24,898,059.90 ha, sin tener en cuenta las Galápagos o de otras islas pequeñas. El periodo cubierto por esta verificación es de 1 enero, 2015 a 31 diciembre, 2016.

El alcance de todos los servicios de esta verificación fueron los siguientes:

- La evaluación de las reducciones de GEI que se han producido como resultado del programa durante el periodo de referencia, de acuerdo con los documentos de criterio.

- Preparar una propuesta para el proceso de verificación que será presentada al MAE para generar discusión y retroalimentación. Las partes podrán formular observaciones sobre la metodología propuesta después de recibir el documento.
- La versión final del plan de trabajo conteniendo el proceso de verificación, teniendo en cuenta las observaciones proporcionadas por las partes.
- Establecer un cronograma para el proceso de verificación, en consulta con el MAE, y de acuerdo con la fecha de entrega final y con la disponibilidad de los datos requeridos bajo los términos de referencia para la verificación. Mantener comunicación continua con el MAE y el Programa REM y sus delegados en el transcurso de la verificación.
- Identificar los requerimientos específicos definidos por los documentos de criterio para hacer una comparación a los requerimientos identificado en los documentos del programa y otros programas de reducciones de GEI.
- Solicitar más datos (si es necesario) para asegurar un resultado de verificación robusto.
- Llevar a cabo una o dos visitas al país como parte del proceso de verificación.
- Completar un análisis comprehensivo de los datos geográficos usados para el cálculo de reducción de deforestación.
- Llevar a cabo una serie de entrevistas y discusión de los resultados con el MAE.
- Proporcionar recomendaciones y / o cambios con respecto a las mejores prácticas internacionales y en los niveles de referencia en otros países para el proceso de MRV y en futuros ajustes al nivel de referencia, o en otros aspectos de la estrategia REDD+, o en el sistema de vigilancia nacional para el sector AFOLU.
- Revisar el proyecto de informe para ajustarlo sobre la base de los comentarios de MAE y REM (KfW, GIZ).
- Documentar los resultados del proceso de verificación en un informe final (incluyendo comentarios y aclaraciones a las partes sobre el informe provisional) presentado al MAE y REM (KfW, GIZ).

### **3.4 Materialidad**

Por favor referirse a la sección 1.3 de este informe.

## 4 Metodología

---

La verificación se ha guiado por las disposiciones incluidas en los documentos de criterio anteriormente presentados, como también en parte a la norma ISO 14064-3 (1 ed., 2006) /35/ que cubre la validación y verificación de las declaraciones de gases de efecto invernadero. Además de esto, el equipo de verificación de SCS también llevo a cabo una evaluación basada en riesgo para obtener una seguridad razonable de los hallazgos presentados en nuestra Declaración de Verificación. En este sentido, el equipo de verificación se aseguró de que el cliente haya seguido los mismos pasos y procedimientos establecidos bajo el nivel de referencia y usando las mismas definiciones, orientaciones, y directrices del IPCC que hayan sido empleadas para llegar a sus propias estimaciones de emisiones para los años 2015-2016.

La evaluación de riesgos se centró en las siguientes áreas de riesgo:

- a. **Riesgo inherente:** relacionado con la naturaleza y complejidad asociada con la afirmación; es el riesgo planteado por un error u omisión debido a un factor que no sea una falla de control. El riesgo inherente es más probable que ocurra en situaciones complejas o en situaciones que requieren un alto grado de juicio con respecto a los valores estimados y / o reclamaciones.

Aunque pueda existir un gran nivel de riesgo inherentemente relacionado con los procesos de estimación remota y el desarrollo del factor de emisión de carbono por deforestación utilizados por el cliente en este proceso, el equipo auditor no se enfocará demasiado en estos, ya que el rigor de dicho riesgo ya se ha definido con y por el uso del nivel de referencia como guía y criterio principal de la verificación. Es por esta razón que se estima que los siguientes elementos incluidos en el reporte de emisiones constituyen un riesgo calificado como bajo-medio, donde no se espera tener mayor hallazgos o discrepancias en torno a los procedimientos seguidos ya que estos simplemente deben cumplir con lo establecido en el FREL, por ejemplo:

- La descripción de los sumideros de carbono y la estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub>e que se incluyen para el pago de resultados.
- Las áreas cubiertas; descripción de los límites.
- Definición de bosque aplicada;
- El uso y justificación de la elección de los factores de emisión.

- b. **Control de riesgos:** relacionado con los controles internos utilizados por el proveedor de aserciones. Se refiere más al riesgo de que la organización o proyecto de reducciones de emisiones de GEI no evite o detecte una discrepancia material.
- c. **Riesgo de detección:** relacionado con la incapacidad o posibilidad de no detectar un problema material. Se refiere más al riesgo de que el verificador no detecte una discrepancia material que haya sido corregida por los controles de la organización o el proyecto de GEI.

El equipo de verificación estimó que el mayor riesgo identificado en la estimación de reducciones de emisiones se presentaba bajo estos dos rubros de riesgo, y en el área de los métodos utilizados para la identificación, procesamiento, e interpretación de imágenes satelitales y datos de actividad. Por esta razón, el equipo de verificación concentró la mayoría de sus esfuerzos en la revisión de las siguientes cuatro fases de la metodología de monitoreo, que fueron:

- La elección y preprocesamiento digital de imágenes satelitales: Incluyendo el apilamiento de bandas, corrección geométrica, ~~calibración radiométrica~~, enmascaramiento de nubes y cuerpos de agua y normalización radiométrica.
- El Procesamiento digital de imágenes: Implica la detección automática de cambios en áreas forestales mediante algoritmos, la verificación visual de los cambios detectados y la ejecución de un protocolo de control de calidad.
- El proceso de validación de datos: implica la aplicación del diseño de muestreo aleatorio y estratificado.
- El Informe de datos de actividad: como se llevaron a cabo los cálculos y el informe de la superficie de los bosques naturales y de los cambios en la superficie natural del bosque, incluyendo las consideraciones del procedimiento de evaluación de exactitud, donde se concentrará en los criterios de cómo se calculó la incertidumbre de los estimadores.

La característica clave del enfoque metodológico consistió en identificar, rastrear y recrear las vías de análisis utilizadas en la construcción del nivel de referencia para de ahí crear un marco organizativo de componentes técnicos a partir de los cuales se pudieron comparar y verificar los resultados de Monitoreo, Reporte y Verificación de las reducciones de emisiones del 2015 y 2016. Debido al alto volumen de datos y la complejidad del sistema que se ejerció para llegar a las estimaciones, el equipo verificador reconoció que no se podría replicar completamente el análisis logrado durante el tiempo establecido para la verificación. Por esta razón se optó por

llevar a un subconjunto de datos (escenas de un sub-área con considerable deforestación) a través de todas las etapas del proceso (2001-2014 y 2015-2016), donde juntos con el equipo técnico del MAE, se documentó y se evaluaron todas las etapas del proceso y se produjeron outputs de datos para demostrar y validar el proceso de interpretación de inicio a fin, llevando a cabo también una evaluación independiente de ciertos componentes del análisis y de pasos y procesos provisionales en la elaboración del producto final.

La verificación tuvo lugar entre el 12 de octubre del 2018 y el 7 de diciembre 2018, e incluyó una examinación rigurosa de la documentación pertinente y de los conjuntos de datos enumerados en el informe de verificación, como también una visita y evaluación in situ en Quito en las oficinas del MAE durante el 22 de octubre del 2018 hasta el 24 de octubre de 2018.

Como resultado del análisis llevado a cabo por estos procesos, el equipo verificador también emitió un listado de solicitudes de acciones correctivas, aclaraciones, y observaciones.

Se emitió una solicitud de acción correctiva importante (MAYOR), donde:

1. La evidencia proporcionada para probar la conformidad con los documentos de criterio fue insuficiente;
2. se cometieron errores al aplicar supuestos, datos o cálculos que pudiesen haber tenido una influencia importante en los resultados;
3. existió incumplimiento de los criterios pertinentes;

Se emitió una solicitud de acción correctiva menor (MENOR) donde:

1. Las pruebas proporcionadas para demostrar la conformidad fueron insuficientes, pero no condujeron a una interrupción en la entrega de los sistemas;
2. Se cometieron errores al aplicar supuestos, datos o cálculos que pudiesen haber tenido una influencia en resultados futuros;
3. Si se debe verificar un determinado aspecto en el siguiente evento de verificación (por ejemplo, modificaciones previstas, etc.)

El equipo planteó observaciones como sugerencias para incrementar la transparencia de los procesos llevados a cabo y/o para considerar mejoras futuras en el proceso de análisis o en el monitoreo de los indicadores establecidos en los documentos de criterio.

Durante la auditoría, el equipo verificador también presentó solicitudes de aclaración cuando encuentro que la información recibida fue insuficiente o lo no suficientemente clara para validar o verificar los criterios aplicables.

Los resultados se discutieron con el personal del MAE y los hallazgos también se enumerarán en un apéndice separado que acompaña a este informe (**Anexo A**).

#### 4.1 Equipo de verificación

<i><b>Rol</b></i>	<i><b>Apellido</b></i>	<i><b>Primer Nombre</b></i>	<i><b>País</b></i>	Revisión Documental	Visita a Quito	Elaboración/Revisión de Informe	Supervisión de Trabajo	Competencia Sectorial
Líder de Equipo	Brown	Letty	EEUU	✓	✓	✓	✓	✓
Experto en Detección Remota	Hoe	Michael	EEUU	✓	✓	✓		✓
Experto Técnico en REDD+	Reed	Pablo	EEUU/Ecuador	✓		✓		✓

#### 4.2 Cronograma de verificación

El cronograma de fechas clave para la verificación fue el siguiente:

<b>Fecha</b>	<b>Meta</b>	<b>SCS Entregable</b>
5 octubre 2018	Junta de arranque y recepción de documentación inicial/ REM Outline papers	Notificación de recepción de documentación
10 octubre 2018	Entrega de plan de verificación inicial y pedida de información faltante/adicional	Borrador de plan de verificación
11/12 octubre 2018	Junta de Arranque (videoconferencia)	
17 octubre 2018	Plan de Verificación aprobado	Plan de Verificación aprobado
18 octubre 2018	Listado de observaciones inicial	Entrega de observaciones/no-conformidades
22-24 octubre 2018	Evaluación en sitio y primera entrega de observaciones	Entrega de observaciones/no-conformidades

5 de noviembre 2018	Informe Intermedio y Listado de Observaciones Oficial	Informe Intermedio y Listado de Observaciones Oficial
12-16 noviembre	Coordinación de ajustes (Skype, correos y en caso de necesidad una segunda visita); se analiza la necesidad de una segunda visita en el marco de la revisión del informe intermedio	
30 noviembre 2018	Informe final de verificación para revisión de todas las partes	Informe de Verificación Final
7 diciembre 2018	Comentarios al informe final y ajustes	

### 4.3 Revisión de documentación

Para definir el plan de verificación y la evaluación de riesgos, el equipo de verificación realizó una revisión de toda la documentación proporcionada. Esto incluyó el informe de referencia REM (2001-2014), el Informe de reducción de emisiones 2015-2016 y la base de todos los conjuntos de datos relacionados con estos dos informes (tanto datos sin procesar como datos procesados) /1-28/. El equipo de verificación también revisó toda la documentación relacionada con los documentos y criterios de orientación /29/30/31 /, así como literatura adicional y guías para poder proporcionar recomendaciones sobre el sistema MRV ejercido. Esto sirvió para detectar las operaciones del proceso con los niveles más altos de riesgo de discrepancia material y, por lo tanto, diseñar el plan de verificación y muestreo basado en esta información.

### 4.4 Visita de sitio

La verificación tuvo lugar entre el 12 de octubre de 2018 y el 7 de diciembre 2018, e incluyó una visita y evaluación in situ en Quito en las oficinas del MAE durante el 22 de octubre de 2018 hasta el 24 de octubre de 2018.

Entrevistas constituyeron un componente central de esta visita de sitio y del proceso de la auditoría. Se entrevistó al siguiente personal asociado con el proponente del proyecto y/o el socio implementador:

Nombre	Institución	Posición
Mauricio Rivadeneira	MAE-SUIA	Analista
Paulina Espinosa	MAE-SUIA	Especialista
Javier Cervantes	MAE-SUIA	Gerencia
Sandra Barriga	MAE-SUIA	Especialista
Ximena Herrera	ProAmazonia/ DNF- MAE	Técnica Monitoreo

Fabian Englert	GIZ	Asesor
Miguel Chinchero	MAE-SUIA	Especialista
Digner Jimenez	MAE-SUIA	Técnico
Lorena Parra	MAE-SUIA	Técnica
Danilo Granja	ProAmazonia/DNF	Técnico
Jeanneth Alvear	ProAmazonia/ DNF	Técnica
Jose Luis Naula	MAE	Cooperación Internacional
Fernando Prieto	SPN-MAE	Especialista
Jorge Armijos	FAO/ SCC	Técnico

## 5 Resultados de Verificación

### 5.1 Consideraciones Sistémicas y Consistencia General con el FREL

La estimación de los resultados del informe del Ecuador sobre la reducción de emisiones en comparación con la línea base REM 2001-2014 para los años 2015 y 2016 se calcula como la diferencia entre las emisiones brutas (tCO<sub>2</sub>e / año) promedias reportados para el periodo 2001-2014, y las emisiones anuales de CO<sub>2</sub>e estimadas para los años 2015 y 2016, es decir 9,222,281 tCO<sub>2</sub>e y 9,222,281 tCO<sub>2</sub>e, respectivamente, o 18,444,563 tCO<sub>2</sub>e en total.

Para poder asegurar que las reducciones de emisiones estimadas para el 2015 y 2016 puedan ser comparables entre periodos, y por ese ende, que se hayan podido utilizar como línea base en el presente análisis a las reducciones promedio que se determinaron bajo el FREL, uno de los primeros pasos tomados por el equipo verificador fue comprobar de que la estimación de los resultados del informe del 2015-2016 hayan empleado las mismas superficies, definición de bosque, sumideros, metodologías y conjunto de datos e información usados para la construcción del FREL.

Los conjuntos de datos e información utilizados para determinar cada uno de los dos indicadores primordiales sujetos a esta verificación (hectáreas de deforestación brutas y las reducciones de emisiones reales medidas como toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>) se analizarán más a fondo en las secciones 5.2 y 5.3 de este informe. Los otros componentes generales que el equipo verificador puede confirmar fueron usados tanto en el FREL como en el análisis del informe del 2015-2016 son los siguientes: 1) actividades REDD+ incluidas, sumideros de carbono, y conformidad a recomendaciones generales del IPCC; 2) Áreas y límites de estudio; 3) definición de bosque y deforestación. Posibles áreas de mejora y de recomendaciones se proporcionarán en la sección 6 de este informe.

**a. Actividades REDD+ incluidas, sumideros de carbono, y conformidad a recomendaciones del IPCC**

El equipo verificador puede confirmar que de las cinco actividades que se incluyen bajo el mecanismo REDD+, las cuales son: 1) reducción de la deforestación; 2) reducción de la degradación; 3) conservación; 4) manejo sostenible de los bosques; 5) aumento de los stocks forestales de carbono, solo la actividad de la reducción de la deforestación fue incluida en el análisis del FREL /1/, como en el informe de emisiones reducidas para el 2015-2016 /3/.

De igual manera, el equipo verificador puede comprobar que, tanto en el FREL como en el análisis del 2015-2016, los límites de análisis incluyen los sumideros de biomasa aérea (BA), biomasa subterránea (BS), hojarasca, y madera muerta, y que no se incluyeron el carbono orgánico del suelo. Esto se confirmó a través de una revisión de los datos correspondientes a cada uno de los informes, como también con los anexos incluidos /5/6/.

Usando la guía para las directrices para inventarios de gases de efecto invernadero del IPCC y otros documentos de guía que detallan las mejores prácticas en la estimación de cambios en los contenidos de carbono de las tierras forestales convertidas a otras categorías, el equipo verificador también puede confirmar que los datos de actividad de la línea base (REM) y la de proyecto (ER 2015-16) corresponden a áreas de deforestación bruta en hectáreas cuantificadas anualmente, integrando un contenido de carbono por hectárea (t CO<sub>2</sub>e/ha), y usando los suministros de biomasa aérea y subterránea, madera muerta, y hojarasca, lo que se conforma una estimación nivel 2 bajo el marco propuesta por la IPCC.

**b. Áreas y límites de Estudio**

A través de una revisión de los datos de SIG que corresponden al informe de referencia FREL y REM, así como el informe de 2015-16, el equipo de verificación puede confirmar que el área geográfica utilizado en ambas estimaciones era la parte continental del Ecuador, un área que cubre 24,898,059.90 ha, excluyendo solamente las Galápagos y otras islas pequeñas.

El tiempo cubierto por este periodo de monitoreo es del 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2016, por lo cual también se confirma que se han utilizado las estimaciones correspondientes de tanto en la línea base como la de proyecto para este determinado periodo de tiempo.

**c. Definición de bosque y deforestación**

En la construcción de su FREL, Ecuador utiliza la definición de bosque de la siguiente manera:

*“Todas las unidades terrestres que llevan un solo valor de una cubierta de copa mínimo de 30%; un solo valor mínimo de superficie de 1,00 ha y un solo valor mínimo de altura de 5,00 metros de árbol son consideradas como bosques”*

El equipo de verificación confirma que esta definición es consistente con la definición de las tierras forestales utilizadas en el inventario nacional de gases de efecto invernadero del Ecuador. Como se ha señalado en el FREL y la Evaluación Técnica de la CMNUCC sobre el FREL, se diferencia de la definición aplicada en la Evaluación de los Recursos Forestales de la FAO del 2010, que aplica una cubierta de árboles mínimos de 10 por ciento; el umbral de cubierta de 10% se considera muy bajo para la vegetación natural del Ecuador e incluiría los tipos de vegetación que de acuerdo con las normas ecuatorianas se considerarían otras tierras boscosas. La definición utilizada en el programa REM está de acuerdo con los criterios definidos por la CMNUCC en su decisión 11 / CP.7, y el equipo de verificación confirma que la definición de bosque es la misma definición que se utiliza en el análisis realizado en el informe 2015-2016 y ER para el análisis REM de línea de base 2001-2014.

## **5.2 Indicador 1: Deforestación bruta a nivel nacional**

### **5.2.1 Validación de metodología**

#### **a. Descripción de metodología**

La metodología utilizada para evaluar y reportar la deforestación bruta está definida por el Nivel de Emisión de Referencia Forestal (FREL) y, más específicamente, la Metodología del Protocolo para la Generación de Mapas de Deforestación en el Ecuador Continental (“la metodología”) /16/, que detalla el análisis y mediciones de información de imágenes de satélite desarrolladas por MAE y respaldadas por el Anexo 2-11 /6-15/, que brindan mayores detalles en cada sub-paso. Este proceso incluye una combinación de métodos de análisis de sensores remotos manuales y semiautomáticos para generar la distribución, extensión y cambios de la cobertura forestal en Ecuador. Después del análisis de las imágenes de satélite, se evalúa la precisión del mapa final del cambio de bosque para que la incertidumbre en las estimaciones del área de actividad se tome en cuenta y se reporten.

La metodología utilizada por el MAE se implementa a través del uso de imágenes del programa satélite Landsat (USGS) dada la disponibilidad histórica, resolución temporal y espacial para el monitoreo de la cobertura forestal, facilidad de acceso a los datos, y la probabilidad de permanencia del programa. El protocolo aun incluye 4 fases principales para la generación y generación de datos de actividad: 1) pre-procesamiento digital de imágenes (es decir, selección y adquisición de imágenes, apilamiento de bandas, corrección geométrica, nubes y cuerpos de agua enmascarados, normalización radiométrica y mosaico de imágenes) ; 2) procesamiento

digital de imágenes (es decir, detección automática de cambios en el área forestal basada en post-clasificación, verificación visual de cambios detectados por múltiples intérpretes y ajustes del mapa de cambio de cobertura terrestre siguiendo protocolos establecidos durante el proceso de control de calidad y la re-codificación y validación cruzada del mosaico final); 3) evaluación final de exactitud del mapa de cambio (es decir, el desarrollo de un conjunto de datos de referencia del cambio de la cobertura terrestre a partir de una muestra aleatoria estratificada, la comparación de los datos de referencia con los datos del mapa, la construcción de una matriz de errores, la evaluación del error de mapa y los intervalos de confianza) ; y 4) reporte de datos de actividad (es decir, cálculo del área de cambio forestal, área de cambio forestal, tasa de deforestación para el período y reducción de emisiones para el período).

#### **b. Validación de metodología contra criterios**

El uso de datos de imágenes satelitales y el análisis de la detección remota son esenciales para el establecimiento de sistemas nacionales de monitoreo forestal para cuantificar las emisiones / eliminaciones de gases de efecto invernadero y los cambios en las áreas forestales y las reservas forestales de carbono. El Ministerio de Medio Ambiente (MAE) implementó el proyecto "Mapa histórico de la deforestación del Ecuador (MHD)" cuyo principal objetivo era construir la etapa histórica de la deforestación espacialmente explícita a nivel nacional para los períodos 1990 - 2000 y 2000 - 2008. Además, proporciona información clave de planificación y gestión de la tierra y es un componente importante para la implementación de proyectos REDD+. El proyecto MHD ha utilizado imágenes Landsat y ASTER, con la menor cantidad posible de nubes, para generar mapas de deforestación para los períodos 1990 - 2000 y 2000 - 2008. En áreas donde el país tiene ecosistemas forestales que presentan importantes variaciones fenológicas, el MHD utiliza imágenes tomadas durante las estaciones secas y húmedas, dependiendo de su disponibilidad.

La construcción del FREL (y el línea base para el cálculo del nivel de referencia de pagos REM) para medir las reducciones de emisiones de la deforestación se basa en la información generada por el MAE y sigue las pautas de la CMNUCC y la Guía de Buenas Prácticas para el Uso de la Tierra /4/ del IPCC, Cambio de Uso de la Tierra y La silvicultura, según lo validado por la evaluación técnica de la CMNUCC sobre el FREL /2/. El procesamiento de imágenes implementado en el FREL también proporciona la metodología para las evaluaciones periódicos del cambio forestal para la presentación de informes sobre las reducciones de emisiones. Dado el contexto y el propósito del FREL, estos pasos metodológicos pueden servir como los criterios de validación para evaluar los métodos de generación de informes de reducción de emisiones para un determinado periodo, como lo es el informe del 2015-2016.

Esta verificación identifica cada paso en el proceso técnico del FREL para evaluar y reportar la deforestación bruta bajo el programa (ver abajo). Las dos primeras fases representan el procesamiento antes y después de las imágenes de satélite antes de la estimación de la deforestación y la presentación de informes. Estas etapas se organizan en un flujo de trabajo general presentado en la metodología del FREL (Figura 1). Estos documentos proporcionan una base para la validación de los métodos utilizados en la evaluación anual de reducción de emisiones y la presentación de informes.

### **Fase 1 Preprocesamiento digital de imágenes de satélite**

1. Selección y descarga de imágenes
2. Descompresión, apilamiento y enmascaramiento de imágenes
3. Corrección geométrica

### **Fase 2 Procesamiento de imágenes**

4. Clasificación supervisada de imágenes independientes
5. Generación de mosaico de clasificaciones
6. Edición visual y control de calidad
7. Cálculo de la tasa de deforestación

### **Fase 3 Evaluación de precisión**

8. Evaluación de precisión de los mapas de cobertura de uso de la tierra
9. Evaluación de precisión de los mapas de cambios forestales

### **Fase 4 Informes**

10. Estimación de datos de actividad (cambios forestales)
11. Deforestación y reducciones de emisiones
12. Informes de incertidumbre y sesgos

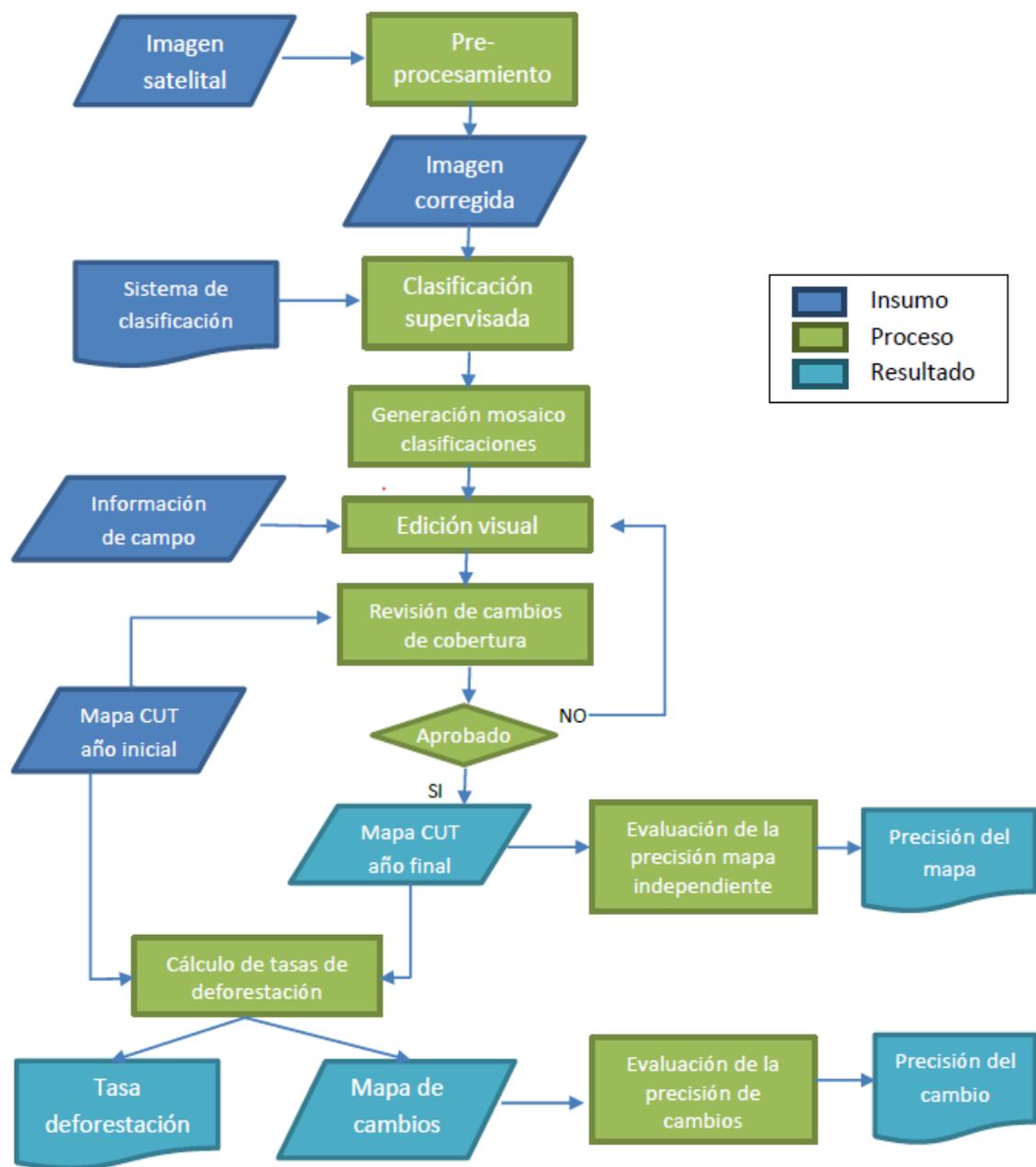


Figura 1: Diagrama de flujo de trabajo del componente de procesamiento de imágenes satelitales (que representa el Anexo 3-11) de la metodología FREL.

Los pasos metodológicos para la evaluación anual y la notificación de las reducciones de emisiones son puestos en funcionamiento por un equipo técnico del MAE, utilizando un proceso que se basa en el flujo de trabajo general y la orientación presentada en la Metodología del Protocolo para la Generación de Mapas de Deforestación en el Ecuador Continental ("La metodología") /16/. El diagrama de flujo de trabajo que guía e ilustra el proceso (Figura 1) se presenta en la página 10 de la metodología y los métodos técnicos se detallan en los Anexos 1-11 /5-15/ que se extiende considerablemente para cubrir sub-pasos más detallados en 3 Etapas del proceso: interpretación de imágenes, almacenamiento de datos y manipulación y control de calidad.

Durante la verificación, las sesiones técnicas con el personal del programa permitieron revisar todas las etapas del proceso de evaluación y notificación de la reducción de emisiones. Los pasos del proceso técnico para cada componente se identificaron con el fin de proporcionar una comparación más directa entre las afirmaciones de deforestación FREL (2000-2008) y la línea de base REM (2001-2014) para su verificación. Esta revisión técnica, junto con la revisión de los métodos presentados en el informe de reducción de emisiones, permitió la verificación de cada etapa del proceso técnico. Los pasos tomados para verificar cada paso, así como las sugerencias para mejorar el paso (si corresponde), se detallan en la Sección 5.2.3 de este informe.

### **5.2.2 Verificación del indicador**

La evaluación de reducción de emisiones REM de Ecuador para los años 2015 y 2016 aplica y elabora métodos para la generación de datos de actividad presentados en la metodología /16/ utilizando un proceso técnico detallado que incluye procedimientos estandarizados y varios scripts (ej. disponible a partir de las herramientas Open Foris Geospatial Toolkits, en varios lenguajes de programación) personalizados para la interpretación de imágenes, almacenamiento, manipulación de datos, y control de calidad para cada etapa del proceso. El proceso se resume en el Informe "Línea Base de Deforestación Bruta de Ecuador 2001-2014" (Línea de base REM) /4/ y se presentó en detalle durante las sesiones de verificación técnica. En la siguiente sección se presentan todas las demostraciones técnicas de las etapas del proceso.

Para ciertos pasos, mientras se verifica el proceso técnico, también se han identificado áreas de mejora a la presentación de los métodos y/o a resultados en el Informe de Reducción de Emisiones 2015-16, para así también mejorar la transparencia, exactitud, y completad del informe. En tales casos, observaciones han sido identificadas y se proporcionan recomendaciones breves para mejorar la presentación de información para la elaboración de informes anuales de esta naturaleza. En algunos casos, también se ofrecen recomendaciones para mejorar los procedimientos técnicos y/o la documentación técnica en un futuro.

Tras la revisión de los procesos técnicos presentados en el Informe de Reducciones de Emisiones 2015-16, y al haberse demostrado estos en aun más detalle durante las sesiones técnicas con el equipo del MAE, el equipo verificador puede confirmar que se ha presentado información suficiente para poder verificar el proceso técnico aplicado y los resultados presentados para las reducciones de emisiones 2015-16 en el Ecuador continental bajo el programa REM.

Como consecuencia, es la opinión del equipo verificador que los resultados proporcionados en el informe de Ecuador 2015-2016 sobre las reducciones de emisiones en comparación con el FREL para el indicador de deforestación bruta a nivel nacional:

- Se han obtenido mediante la aplicación de metodologías de conformidad con las buenas prácticas aceptadas internacionalmente para la detección remota e interpretación de imágenes satelitales y definidas por los criterios de verificación pertinentes;
- Están libres de más omisiones y falsas declaraciones que puedan conducir a errores considerables, y pueden ser considerados lo más precisos posible dentro del alcance de esta verificación;
- Están de acuerdo con la metodología establecida por Ecuador en el desarrollo de su Nivel de Referencia;
- Se puede reconstruir siguiendo un proceso transparente y coherente paso a paso.

### **5.2.3 Detallada verificación técnica de procesos**

Las sesiones técnicas comenzaron durante la visita in situ (del 22 al 24 de octubre del 2018) e incluyeron a dos miembros del equipo verificador junto con la mayoría de los miembros del equipo interprete del MAE. Las sesiones técnicas incluyeron demostraciones interactivas centradas en las preguntas del equipo verificador acerca de los pasos claves del proceso llevado a cabo, incluyendo, por ejemplo, la detección de cambios, la evaluación de precisión, e informes pertinentes. Las sesiones técnicas se llevaron a cabo utilizando las mismas herramientas de teledetección utilizadas en el proceso técnico REM de Ecuador, y las sesiones fueron interactivas en la medida en que el verificador solicitó modificaciones y demostración de ciertas etapas del proceso y en determinadas áreas de interés.

Estas sesiones técnicas permitieron la verificación de todas las etapas del proceso, incluyendo la interpretación independiente, revisión de análisis de cambio, y la validación y presentación de informes en zonas con altas tasas de deforestación. Los analistas del equipo MAE demostraron el proceso técnico durante las sesiones. Además de las demostraciones en vivo, el equipo del MAE también respondió a una serie de preguntas en relación con todas las etapas

del proceso. A continuación, se muestran un subconjunto de datos y revisiones de resultados con el fin de resaltar cada paso del proceso técnico e identificar los puntos clave que podrían mejorar la comprensión de algunos de los procedimientos implementados y verificados. Estos puntos claves se pueden añadir a la futura documentación de los procesos técnicos y/o informes de emisiones para mejorar la transparencia, la integridad, precisión y coherencia de los informes técnicos en este tipo de análisis.

El equipo de verificación revisó inicialmente el informe ER 2015-2016 original (presentado el 4 de octubre de 2018) antes de la evaluación del sitio en Quito. Las conclusiones y recomendaciones siguientes (Pasos 1-12; paginas 31-50) se basan en el informe original y fueron incluidas para documentar las recomendaciones originales proporcionadas por el equipo de verificación. Las recomendaciones formaron la base para los hallazgos documentados en la “Listado de Solicitudes Oficial de Acciones Correctivas” (Annex A). Con todas estas observaciones, el equipo de MAE revisó el informe final (entregado el 26 de noviembre de 2018). El equipo de MAE se ha realizado mejoras sustanciales en esta versión final del informe y de hecho, los problemas enumerados en las siguientes secciones (Pasos 1-12; paginas 31-50) se resolvieron en la versión final del informe de 26 noviembre, como se indica en la lista de hallazgos y respuestas documentada en el Anexo A.

## **Fase 1 Preprocesamiento digital de imágenes de satélite**

### **Paso 1 Selección y descarga de imágenes de satélite**

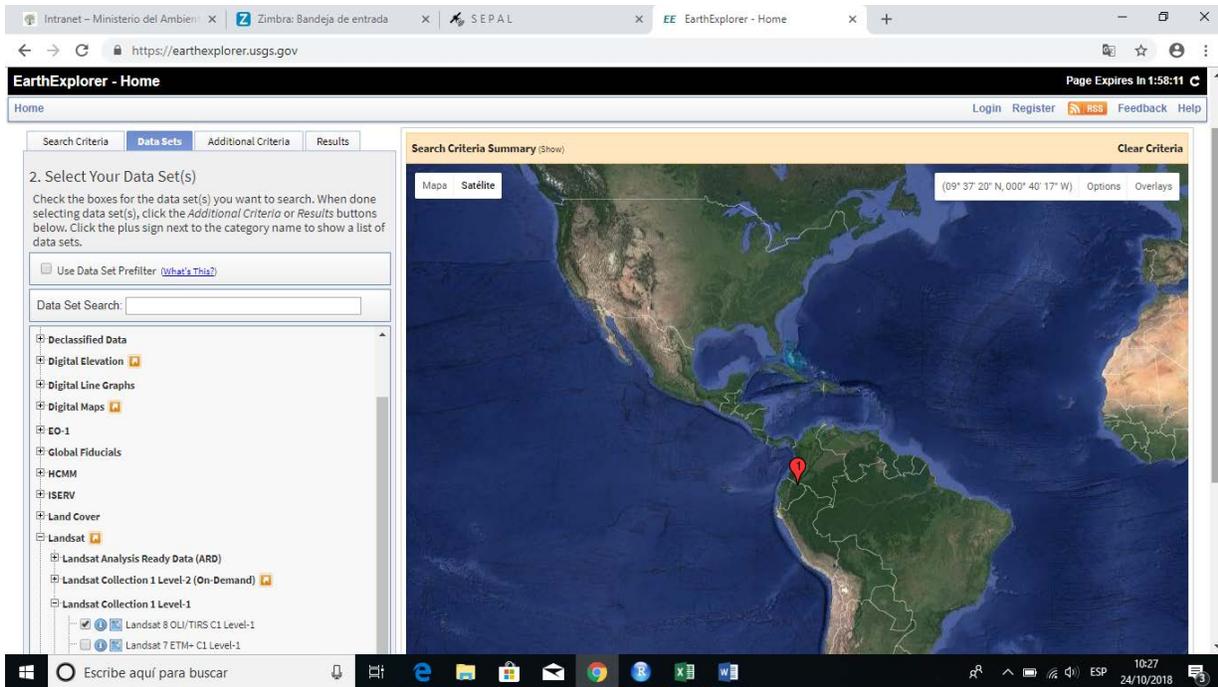
El equipo del MAE utilizó las imágenes Landsat de las misiones L7 ETM +, L8 OLI y Sentinel 2, obtenidas a través por repositorios de imágenes de USGS (<http://earthexplorer.usgs.gov>). La selección de imágenes se filtra utilizando las restricciones de fecha del 1 de enero al 31 de diciembre para cada año de evaluación sin corrección radiométrica. En esta etapa del proceso, no se establece ninguna restricción en la cobertura de nubes, y todas las imágenes disponibles en el archivo Landsat para el período de evaluación se seleccionan para su descarga.

El Anexo 4 indica que la imagen base que se seleccionará debe tener una cobertura de nubes mínima (hasta un 10%). La metodología indica que las áreas sin información se complementan con las imágenes satelitales restantes para el año dado. Cuando las imágenes de un año dado son insuficientes, las imágenes del año anterior se utilizan para reducir áreas sin información. Sin embargo, no está claro en el Informe de la RE cómo se lleva a cabo este proceso.

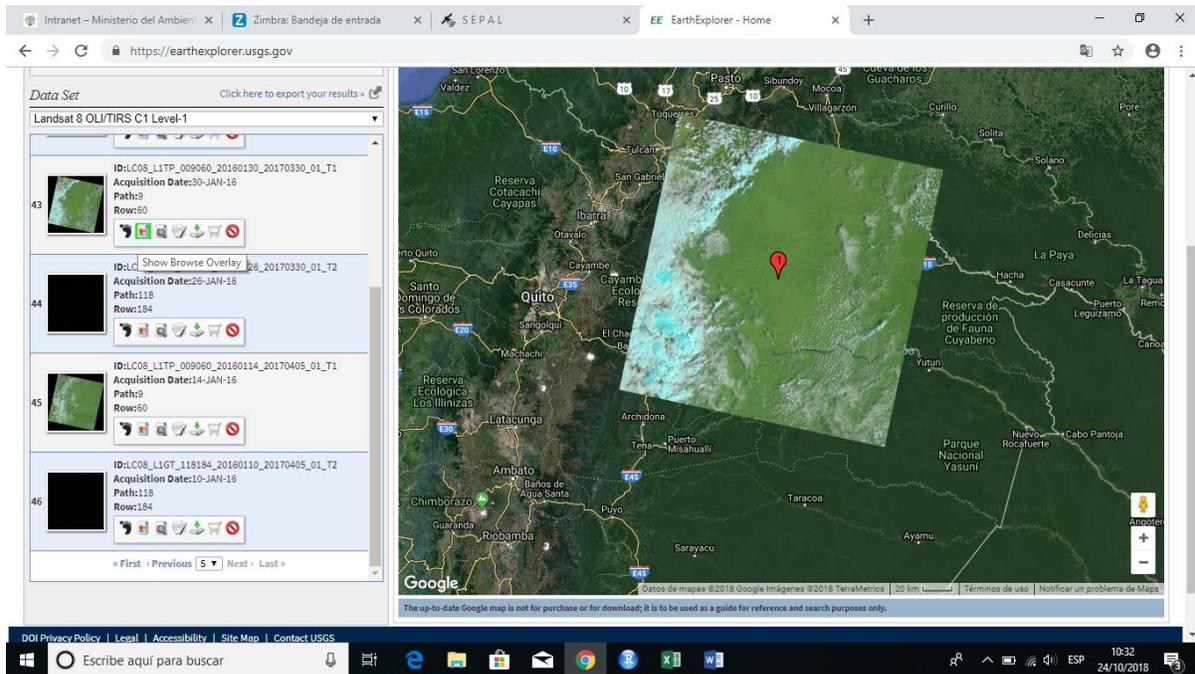
## Conclusiones y recomendaciones

La metodología proporciona una sólida justificación para el uso de imágenes Landsat debido a su disponibilidad histórica, facilidad de acceso y resolución temporal, espectral y espacial. La metodología y el Anexo 2 se refieren a 3 repositorios de imágenes de las cuales se pueden obtener datos de Landsat: USGS EROS Clearinghouse a través de la interfaz GloVis (<http://glovis.usgs.gov/>), USGS Clearinghouse a través de Earth Explorer (<http://earthexplorer.usgs.gov/>), o el Sistema de Arquitectura de Procesamiento de la Ciencia (ESPA) del Sistema de Observación de la Tierra y Ciencia de los Recursos de la Tierra del USGS (<https://espa.cr.usgs.gov/>). Sin embargo, no está claro, a partir del Informe de ER, cuál de estas repositorios de imágenes se ha utilizado. Durante la verificación, se confirmó que el USGS Clearinghouse se usa a través de Earth Explorer ([http://earthexplorer.usgs.gov](http://earthexplorer.usgs.gov/)) para descargar las imágenes relevantes por ruta, fila y fecha. El equipo de verificación recomienda proporcionar información adicional sobre el centro de intercambio de información, las interfaces y los enlaces web utilizados para adquirir productos de imágenes en los informes anuales de ER, ya que esto puede cambiar con el tiempo. Esta información mejoraría la transparencia y la integridad del Informe de ER.

Durante la verificación, se confirmó que la mejor imagen con la menor cantidad de cobertura de nubes se seleccionó para un año determinado; los vacíos de información se redujeron incorporando otras imágenes del año actual, imágenes de una fuente diferente (Sentinel 2) o imágenes del año anterior. El equipo de verificación recomienda proporcionar información adicional y resumida sobre la selección de imágenes satelitales dentro del Informe de la ER junto con las referencias pertinentes a los documentos del Anexo cuando corresponda. Esta información mejoraría la transparencia y la integridad del Informe de ER.



**Figura 2:** La interfaz de *Earth Explorer* se utiliza para obtener imágenes Landsat por ruta, fila y fecha. No se aplican correcciones radiométricas. No se utilizó filtros de nubes.



**Figura 3:** Selección de imágenes con la mínima cantidad de cobertura de nubes para la imagen base.

## **Paso 2 Descompresión, apilamiento y enmascaramiento de imágenes**

Se utilizan tres scripts principales para 1) descomprimir las imágenes, 2) apilar las bandas y 3) realizar una máscara de nube preliminar. Se estableció un protocolo para la proyección geográfica (elipsoide WGS84 y zona 17 sur) dentro de ENVI para las imágenes adquiridas durante el paso de apilamiento de bandas. Una vez que se completa el proceso, los resultados se guardan en el servidor del MAE, siguiendo la estructura de la base de datos documentada en el Anexo 2 y en los ejemplos que se proporcionan en el Anexo 4. Se selecciona una única imagen base entre todas las disponibles para un año dado, que incluye la menor cantidad de cobertura de nubes. Todas las brechas de datos dentro de la imagen base se tratan como áreas con píxeles "sin datos". Las brechas de imagen se llenan utilizando los datos de imágenes del año restante, cuando estén disponibles. Si los datos de Landsat no proporcionan suficiente cobertura libre de nubes para áreas de interés, se complementan con otras imágenes disponibles de Sentinel 2. Las secuencias de comandos automatizadas se realizan utilizando herramientas Open Foris en un sistema operativo Ubuntu, utilizando las siguientes tres secuencias de comandos: "descopresor.sh", "stackbuilder.sh" y "mask.sh".

## **Conclusiones y recomendaciones**

La metodología /16/ y el Anexo 3 /7/ proporcionan una gran cantidad de detalle sobre la descompresión de las imágenes del Landsat en sus respectivas bandas. Sin embargo, no está claro en el Informe de la RE cómo se lleva a cabo este proceso. Durante la verificación, se confirmó que las imágenes del Landsat se descargan sin formato ni corrección radiométrica, luego se descomprimen en bandas separadas, se almacenan en formato ráster, y se guardan utilizando una convención de nombres predefinida para conservar la fuente de datos y la información de ubicación. El equipo de verificación recomienda proporcionar información adicional y resumida sobre los pasos de preprocesamiento dentro del Informe de ER, junto con las referencias pertinentes a los documentos del Anexo cuando corresponda. Esta información mejoraría la transparencia y la integridad del Informe de ER.

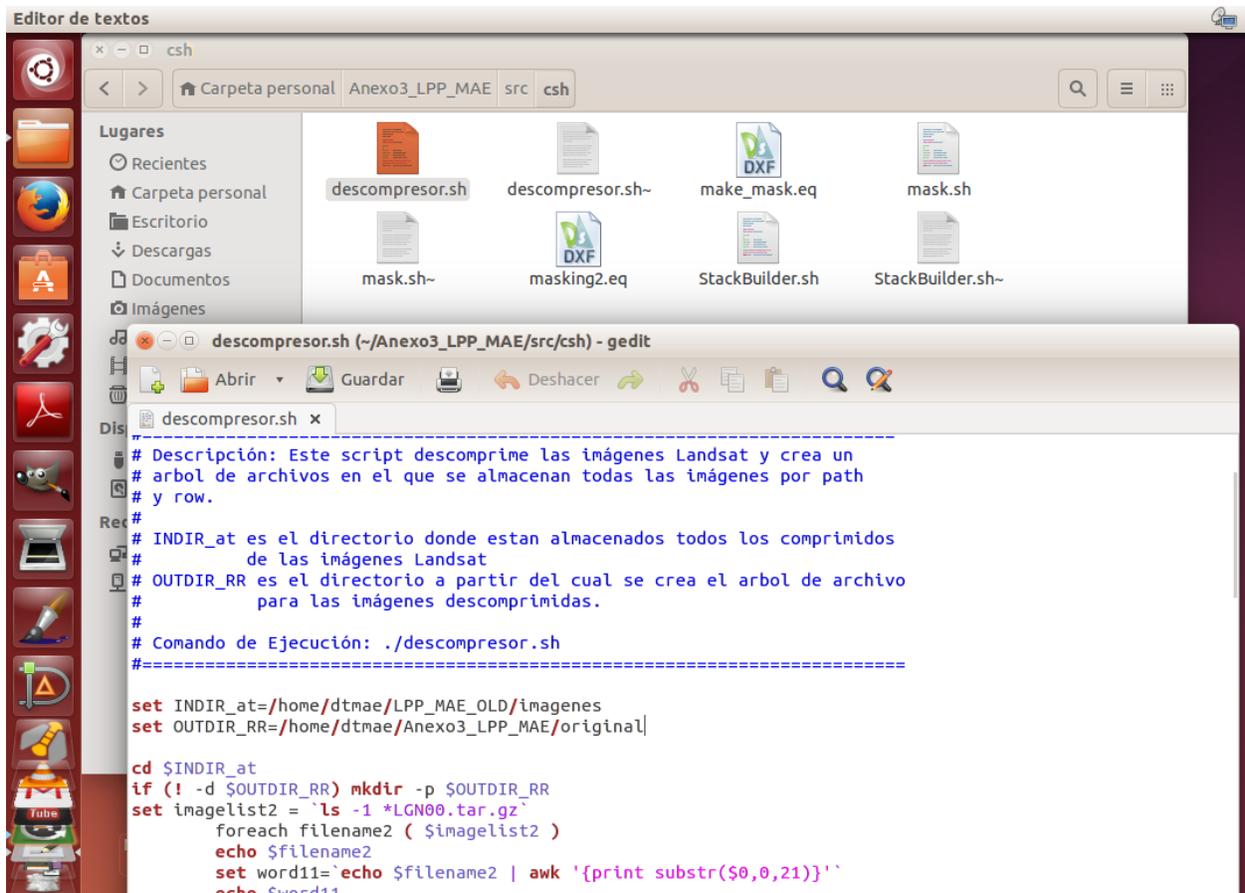


Figura 4: Script utilizado para descomprimir las imágenes en bruto en bandas.

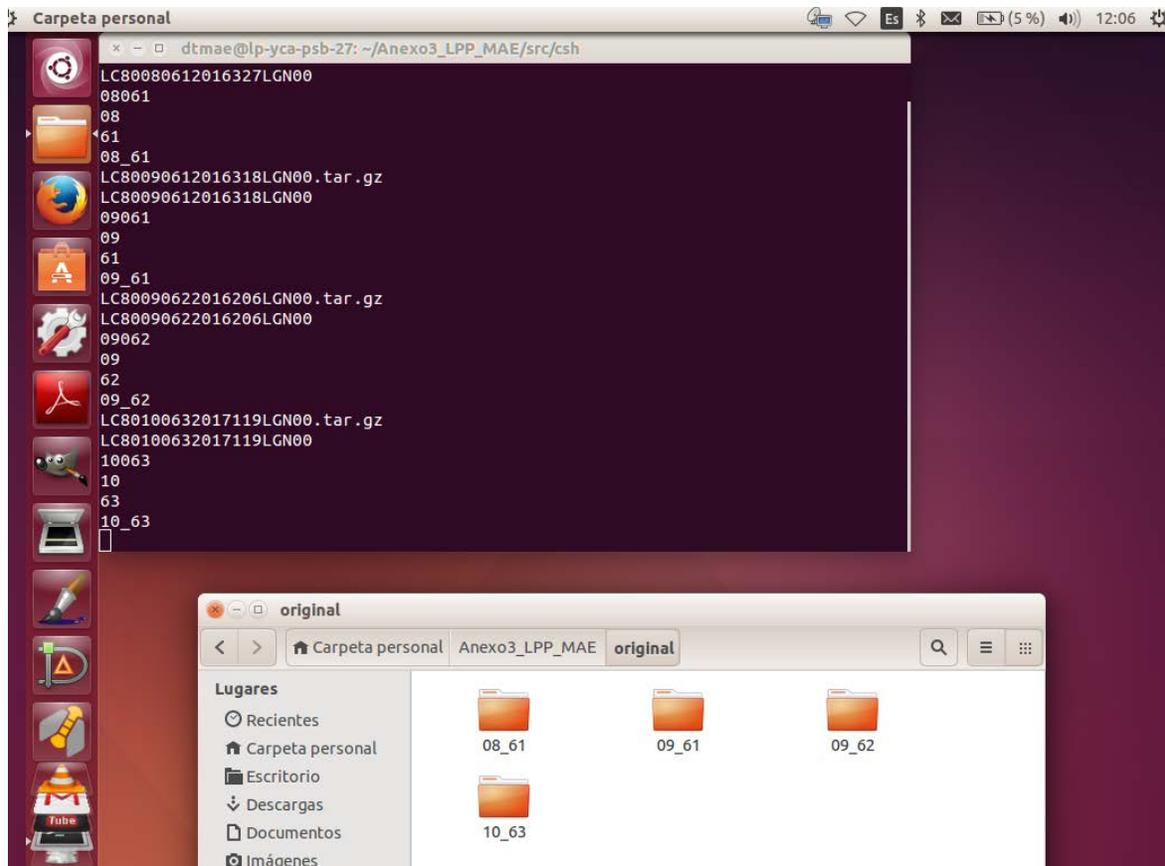


Figura 5: Salidas de ruta / fila con convención de nomenclatura para las imágenes descomprimidas.

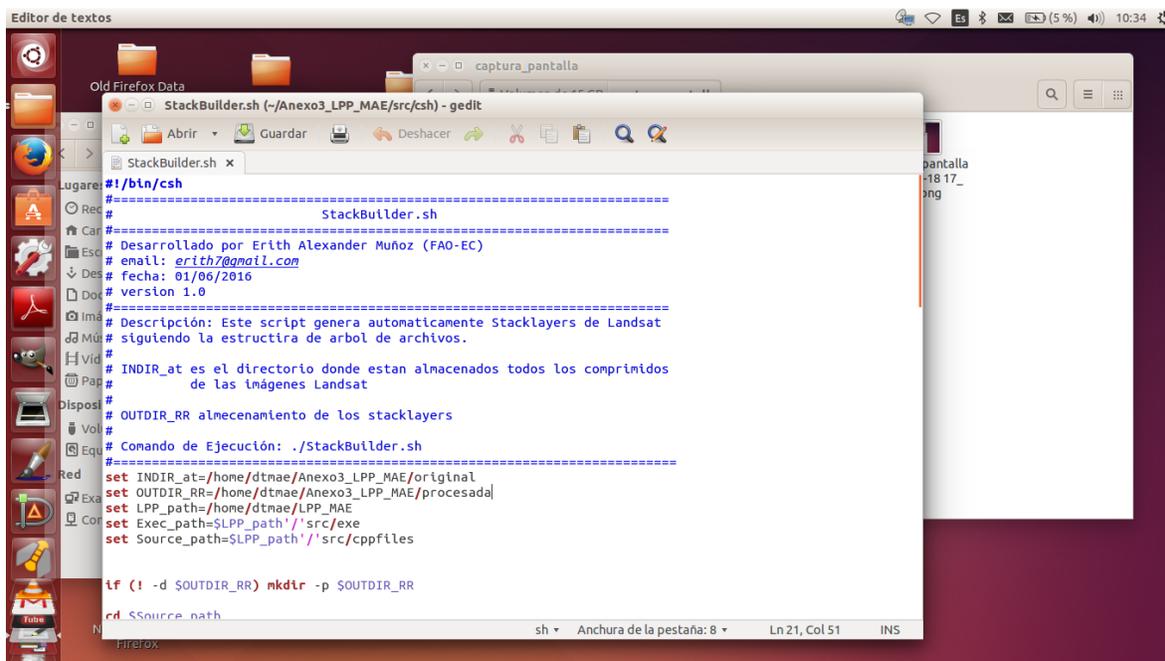
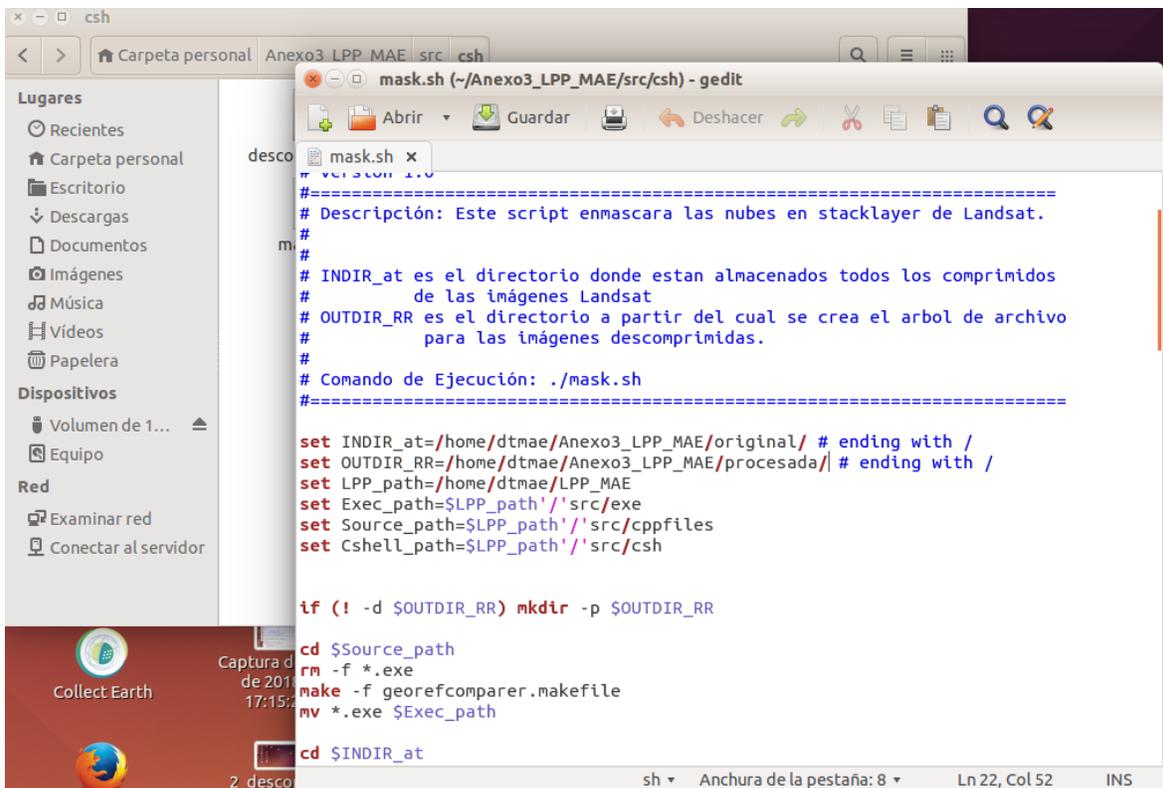


Figura 6: Script usado para apilar las bandas para las imágenes Landsat descomprimidas.

La metodología y el Anexo 3 proporcionan una gran cantidad de detalle sobre el proceso utilizado para aplicar una "máscara de nube" preliminar mediante un script automatizado. Sin embargo, no está claro en el Informe de la RE cómo se lleva a cabo este proceso. Durante la verificación, se confirmó que cada imagen tiene una máscara de nube preliminar aplicada para ayudar a reducir la cobertura total de la nube en la imagen base. Además, se demostró que la máscara de nube preliminar es ineficiente para eliminar la mayor parte de la cubierta de la nube, sin embargo, todavía se utiliza para limpiar las imágenes antes de la selección de la imagen base inicial. Los pasos subsiguientes proporcionan la eliminación adicional de la cubierta de nubes restante a través de una clasificación supervisada. El equipo de verificación recomienda proporcionar información adicional y resumida sobre el proceso preliminar de la máscara de nube dentro del Informe de ER, junto con las referencias pertinentes a los documentos del Anexo cuando corresponda. Proporcionar información como el objetivo o el propósito mejoraría la transparencia y la integridad del Informe de ER.



```
mask.sh x
# version 1.0
#=====
# Descripción: Este script enmascara las nubes en stacklayer de Landsat.
#
#
# INDIR_at es el directorio donde estan almacenados todos los comprimidos
# de las imágenes Landsat
# OUTDIR_RR es el directorio a partir del cual se crea el arbol de archivo
# para las imágenes descomprimidas.
#
# Comando de Ejecución: ./mask.sh
#=====

set INDIR_at=/home/dtmae/Anexo3_LPP_MAE/original/ # ending with /
set OUTDIR_RR=/home/dtmae/Anexo3_LPP_MAE/procesada/ # ending with /
set LPP_path=/home/dtmae/LPP_MAE
set Exec_path=$LPP_path/'/src/exe
set Source_path=$LPP_path/'/src/cppfiles
set Cshell_path=$LPP_path/'/src/csh

if (! -d $OUTDIR_RR) mkdir -p $OUTDIR_RR

cd $Source_path
rm -f *.exe
make -f georefcomparer.makefile
mv *.exe $Exec_path

cd $INDIR_at
```

Figura 7: Script utilizado para enmascarar nubes preliminar antes de la selección de la imagen base.

### **Paso 3. Corrección Geométrica**

La corrección geométrica se aplica a las imágenes Landsat antes de su descarga. Estos procedimientos se describen en el Manual del usuario de Landsat 7 y Landsat 8. En algunos casos, errores de posición pueden estar presentes, por lo que el proceso técnico del MAE incluye verificar la integridad geométrica de las imágenes y el registro de las imágenes durante el preprocesamiento y aplican una corrección geométrica si es necesario. Para los procesos de monitoreo, es necesario que cada imagen se convierta a WGS84 zona 17S para evitar el movimiento entre imágenes.

### **Conclusiones y recomendaciones**

El equipo del MAE ilustró este paso durante las sesiones de verificación técnica y proporcionó más detalles. El equipo de verificación descubrió que este paso sigue las mejores prácticas aceptadas internacionalmente en detección remota. Se recomienda consultar las guías de Landsat y la documentación de procedimientos específicos para verificar y ajustar la corrección geométrica, ya que esto mejoraría la transparencia y la integridad del Informe de ER y el Anexo 4 de FREL.

### **Fase 2 Procesamiento de imágenes**

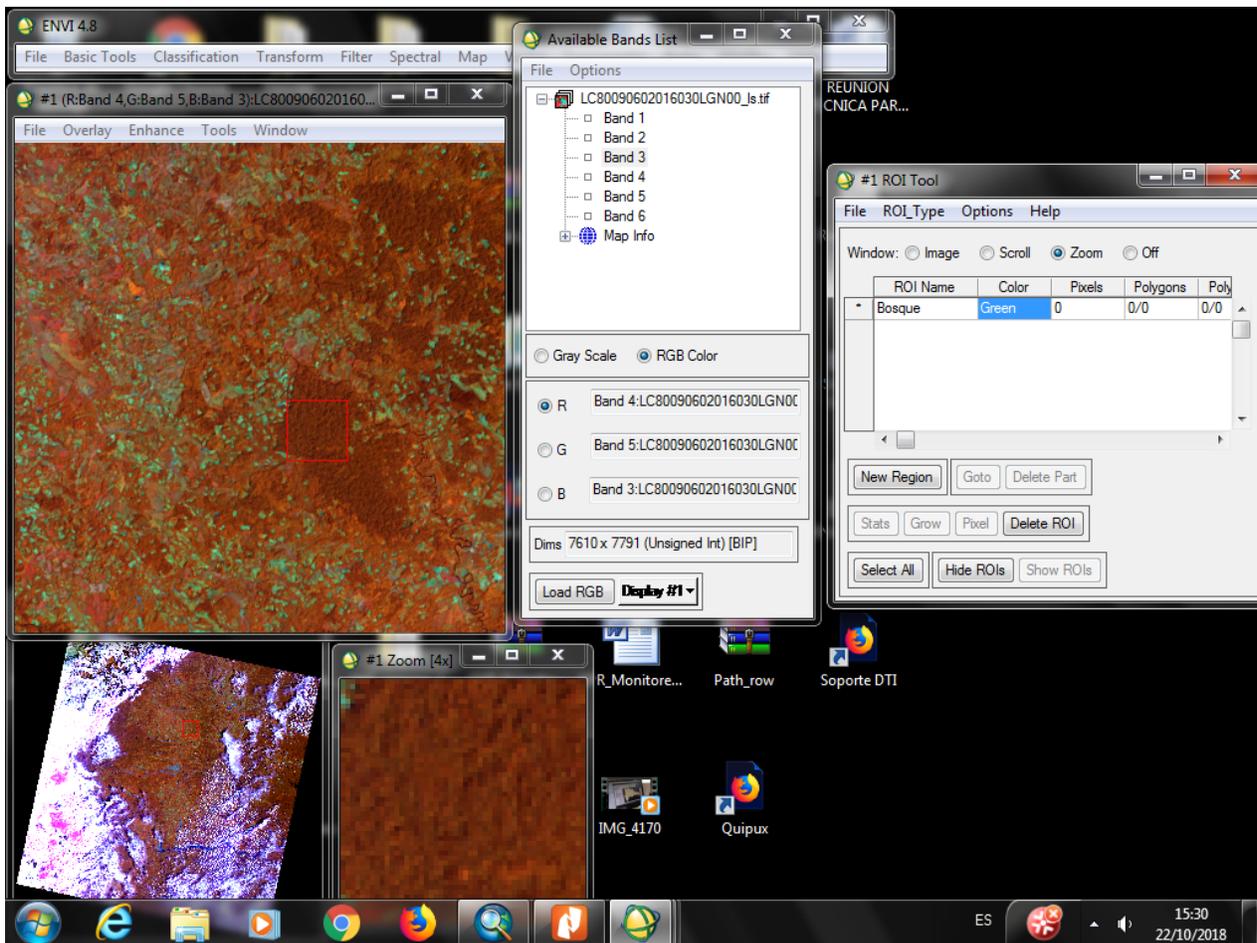
#### **Paso 4 Clasificación supervisada de imágenes independientes**

La metodología /16/ y el Anexo 5 /9/ proporcionan una descripción detallada de la clasificación de imágenes satelitales utilizando un método supervisado, que requiere conocimiento del área de estudio, familiaridad con el área de interés y capacidad para interpretar y definir áreas representativas llamadas regiones de interés (ROI). Sin embargo, no está claro en el Informe de la RE cómo se llevó a cabo este proceso. Una vez que se completa la clasificación, se realiza un análisis para confirmar la calidad del esquema de clasificación, y se aplican filtros adicionales para "limpiar" cualquier anomalía restante.

### **Conclusiones y recomendaciones**

Durante la verificación, se confirmó que se utiliza un método de clasificación posterior para definir la región de interés (ROI) para capacitar a un modelo para predecir el tipo de cobertura según la información disponible (clasificación supervisada utilizando la herramienta Región de interés en ENVI). Una vez que se han definido suficientes regiones, los tipos de cobertura de píxeles restantes (bosque nativo, cuerpo de agua, agricultura, otras tierras y nubes) están determinados por la Herramienta de la Región de Interés (generación de ROI) referenciada. Después de la generación de ROI, se usa una medida de control de calidad para evaluar la

"separabilidad" (función de Compute ROI Separability en ENVI) de las ROI para determinar si la clasificación cumple con un umbral específico. Los valores de 1.9 y 2 representan una buena separabilidad entre clases. Los valores inferiores a 1.7 solicitan una revisión de la clasificación de las ROI. El equipo de verificación recomienda enfatizar la clasificación de las nubes en este paso, ya que proporciona una "máscara de nube" mucho más limpia en comparación con la máscara de nube preliminar y inicial aplicada durante los pasos anteriores. Además, proporcionar información resumida sobre la clasificación de las imágenes de satélite, incluido el proceso de filtrado adicional aplicado después de definir las ROI, dentro del Informe de RE junto con las referencias pertinentes a los documentos del Anexo cuando corresponda, mejoraría la transparencia e integridad del Informe de RE.



**Figura 8: Definición de una región de interés (ROI) dentro de ENVI mediante la herramienta de clasificación supervisada.**

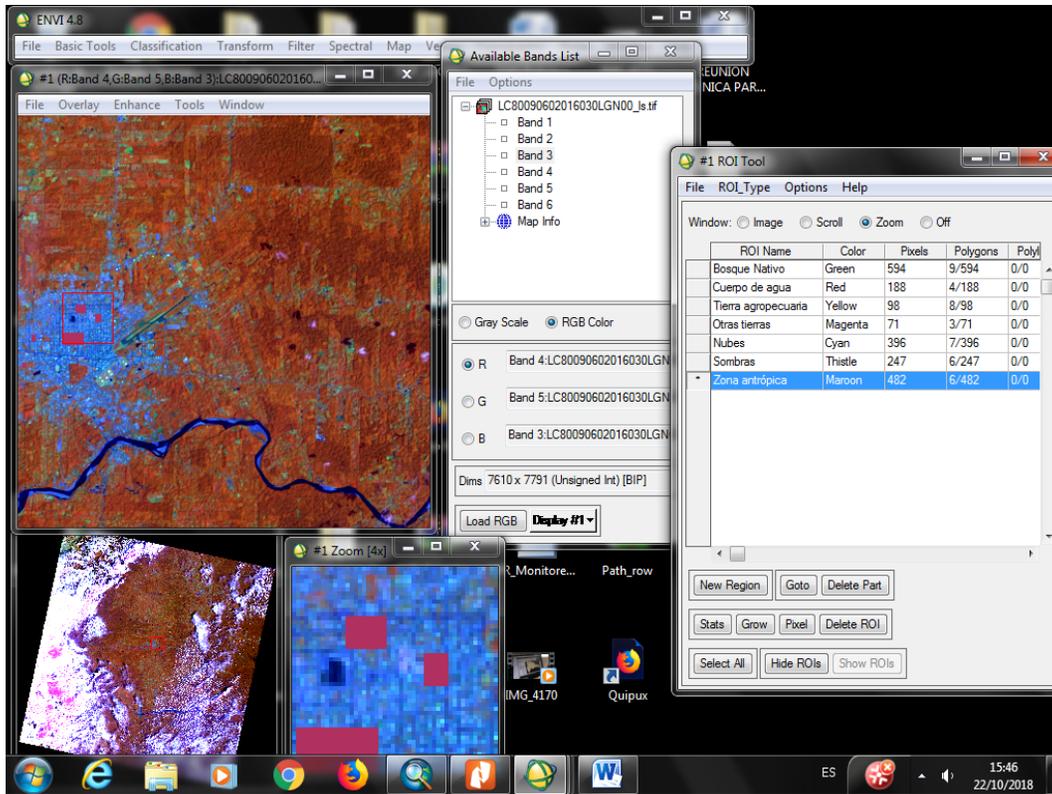


Figura 9: Generación de regiones de interés (ROI).

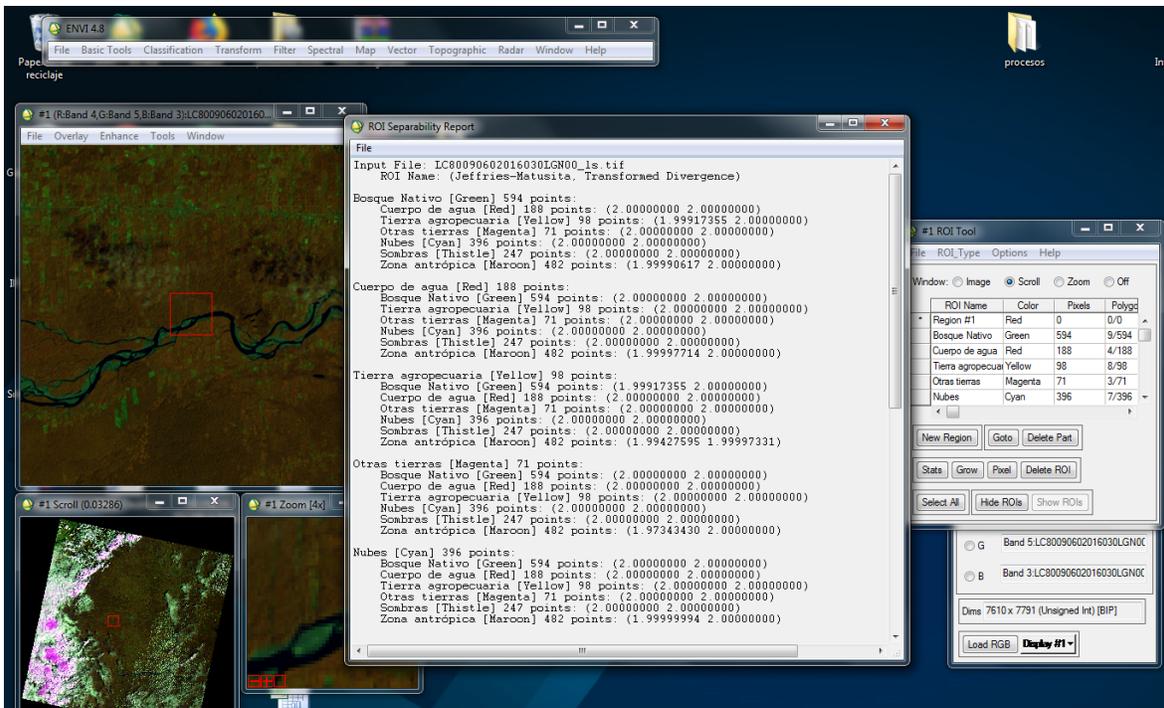
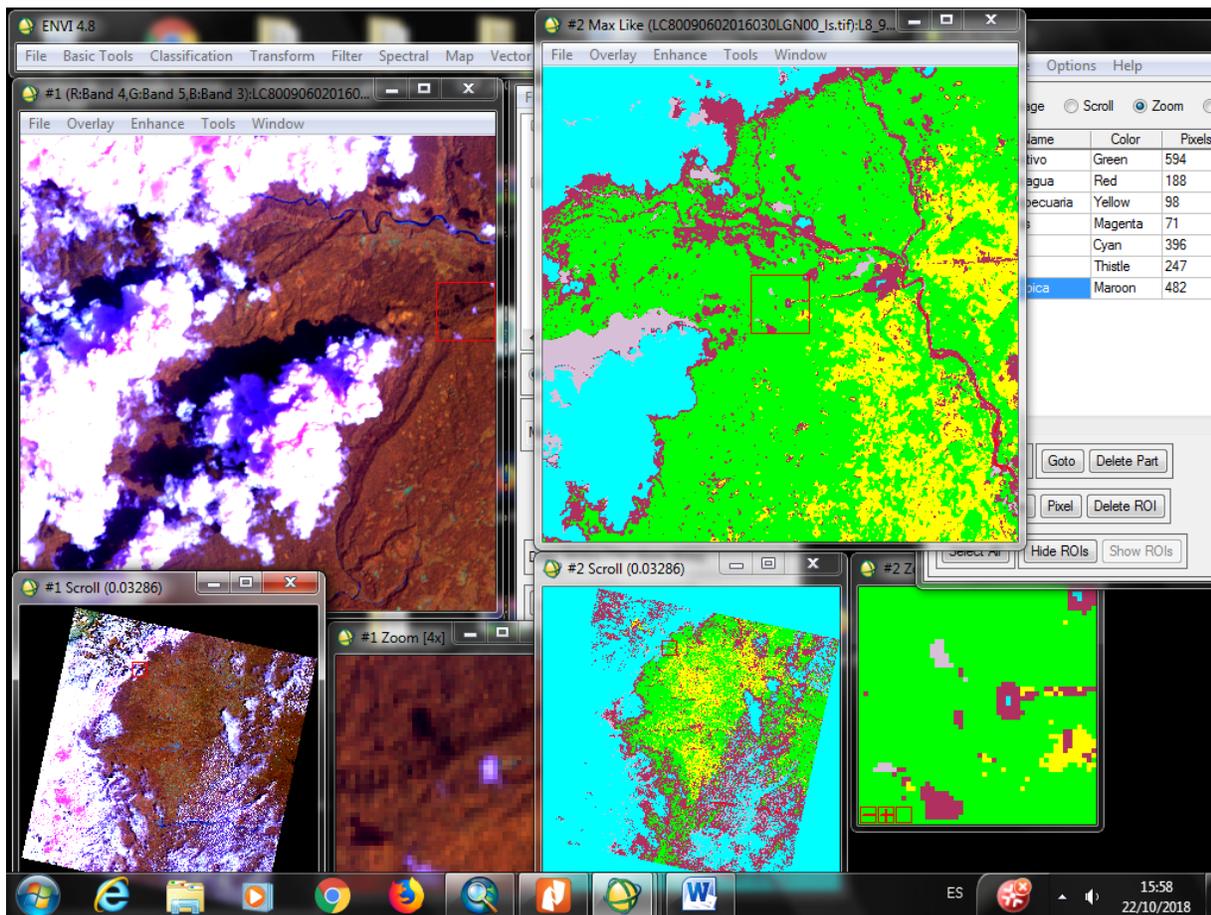


Figura 10: Separabilidad de los resultados del análisis de ROI.



**Figura 11:** Posclasificación utilizando la herramienta ROI en ENVI. La imagen de arriba muestra la cubierta de nubes antes de la clasificación a la izquierda y el tipo de cubierta clasificada a la derecha. Tenga en cuenta que las nubes y las sombras ahora están claramente identificadas.

### Paso 5 Generación de mosaico de clasificaciones

La metodología /16/ y el Anexo 7 /11/ proporcionan una gran cantidad de detalle sobre el proceso utilizado para generar un mosaico único que contenga las clases definidas durante la etapa de clasificación supervisada. Sin embargo, no está claro en el Informe de la RE cómo se llevó a cabo este proceso.

### Conclusiones y recomendaciones

Durante la verificación, se confirmó que la selección de imágenes sigue un sistema de clasificación que utiliza la siguiente clasificación en orden de prioridad; 1) Imagen del año actual con la menor cantidad de nubes, 2) Imagen del año actual (para llenar los vacíos), y 3) Imagen del año anterior entre julio y diciembre (para llenar huecos). El resultado es un archivo único

raster que cubre todo el Ecuador continental. El equipo de verificación recomienda proporcionar información adicional y resumida sobre la generación de archivo único raster dentro del Informe de ER junto con las referencias pertinentes a los documentos del Anexo cuando corresponda. Esta información mejoraría la transparencia y la integridad del Informe de ER.

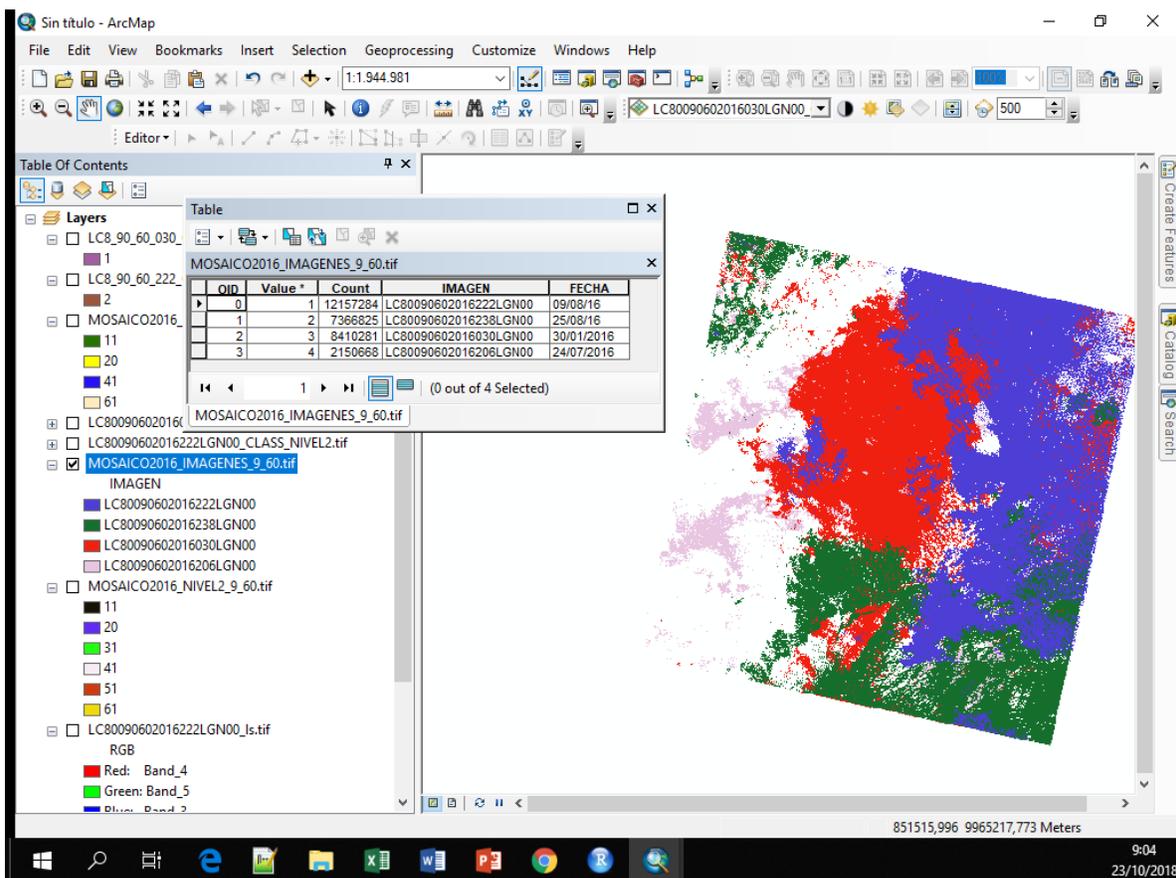


Figura 12: Imagen de mosaico que muestra información de origen para escenas Landsat específicas.

## Paso 6 Edición Visual y Control de Calidad

La metodología establece que la clasificación supervisada debe revisarse y editarse para resolver problemas que surjan con mezclas espectrales o combinaciones entre clases temáticas que ingresan al mapa de mosaico preliminar. Por lo tanto, el proceso de edición visual se basa en la interpretación visual y la capacidad del intérprete para examinar tonos, colores y patrones espaciales que aparecen en una imagen con elementos del mundo real. Por lo tanto, es importante que este proceso sea realizado por intérpretes con experiencia en la región geográfica en la que están trabajando. Como medida de control de calidad, todos los mapas son examinados por un solo intérprete calificado para evaluar el producto final y verificar la

consistencia entre las áreas que incluyen cambios. Estos cambios pueden ser el resultado de un error en la edición visual o una forma diferente de segmentos entre los períodos del mapa.

## Conclusiones y recomendaciones

La metodología /16/ y el Anexo 8 /12/ proporcionan una gran cantidad de detalles sobre el proceso utilizado para editar visualmente el mosaico antes de la configuración de tipo final. Sin embargo, no está claro en el Informe de la RE cómo se llevó a cabo este proceso. Durante la verificación se confirmó que otros intérpretes verificaron este proceso para garantizar la exactitud de la información. El equipo de verificación recomienda proporcionar información adicional y resumida, junto con la Tabla 1 del Anexo 9/13/, sobre el proceso de edición visual dentro del Informe de RE junto con las referencias pertinentes a los documentos del Anexo cuando corresponda. Además, recomendamos enfatizar el uso de un intérprete para verificar (control de calidad) los datos antes de la configuración del mapa final. Esta información mejoraría la transparencia y la integridad del Informe de ER.

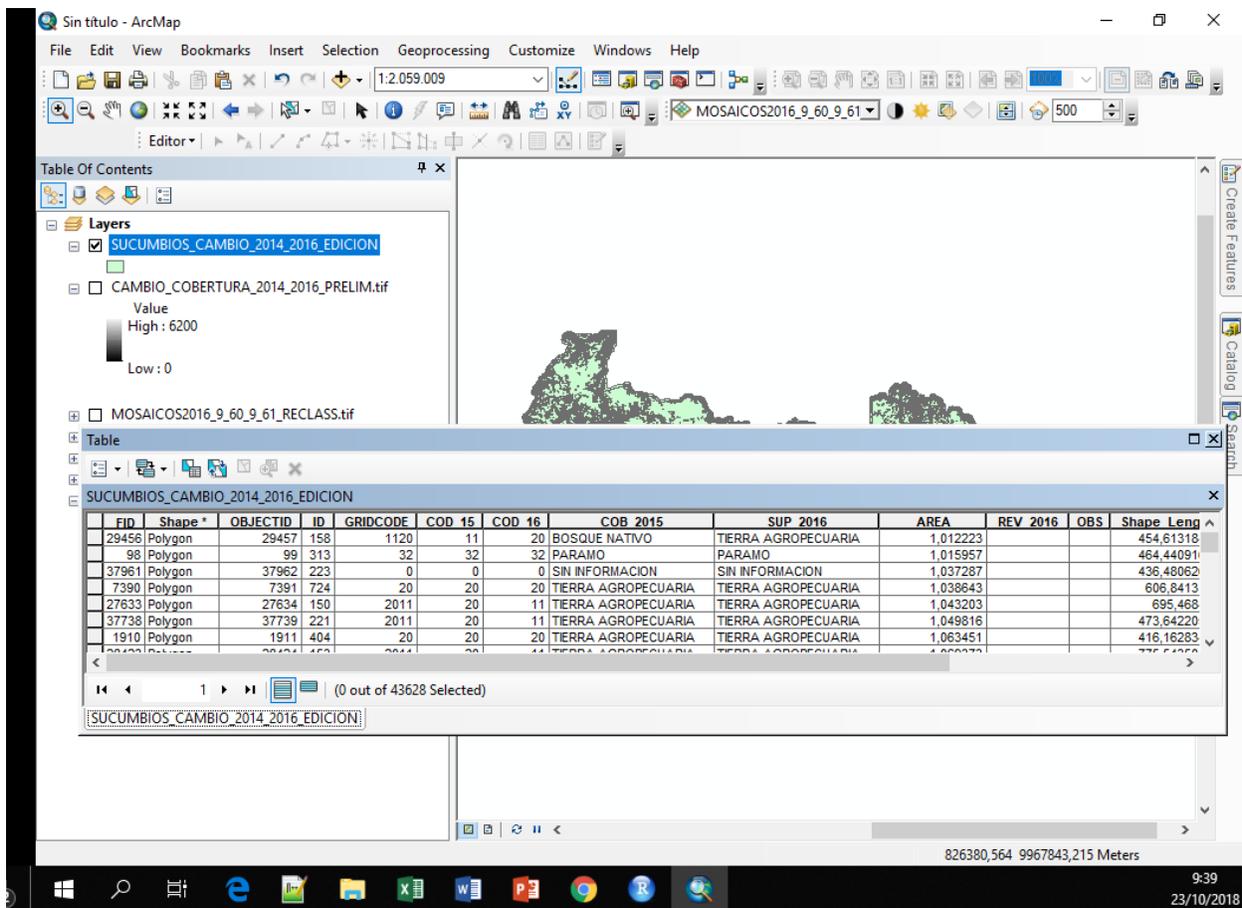


Figura 13: Edición visual dentro de ArcGIS usando la tabla de atributos para identificar áreas donde el tipo de cubierta ha cambiado. Si un área se identifica con un cambio, el intérprete confirma el cambio.

## Paso 7 Cálculo de la tasa de deforestación

La herramienta de cálculo Ráster se usa para combinar imágenes del período de dos años y estimar cambios a nivel de píxeles, lo que da como resultado un mapa que identifica áreas de deforestación y de regeneración. Un riesgo de usar esta metodología es la sobreestimación de los cambios; por lo tanto, es aconsejable realizar un análisis preliminar de los cambios en los tipos de cobertura entre los dos mapas, para identificar y corregir cualquier inconsistencia.

## Conclusiones y recomendaciones

La metodología /16/ y el Anexo 9 /13/ proporcionan información detallada sobre la cuantificación de la tasa de deforestación. Sin embargo, no está claro en el Informe de la RE cómo se llevó a cabo este proceso. El equipo de verificación recomienda proporcionar información adicional y resumida sobre la estimación de las tasas de deforestación dentro del Informe de la ER junto con las referencias pertinentes a los documentos del Anexo cuando corresponda. Además, se recomienda incluir una justificación para la inclusión de la regeneración. Esta información mejoraría la transparencia y la integridad del Informe de ER.

**Tabla 1: Cálculo de la tasa de deforestación utilizando información de atributos espaciales por píxel para los años 2000, 2008, 2014 y 2016. El usuario filtrará la columna correspondiente, como CUT2016, para no incluir bosques nativos, mientras que los años anteriores seleccionan solo bosques. Por lo tanto, solo se pueden adquirir píxeles con un cambio de bosque a no bosque para un año determinado.**

C2016	Estrato	CUT2000	CUT2008	CUT2014	CUT2016
2	Manglar	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	TIERRA AGROPECUARIA
2	Bosque Seco Pluvioestacional	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	TIERRA AGROPECUARIA
2	Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Choc%	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	TIERRA AGROPECUARIA
2	Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Choc%	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	TIERRA AGROPECUARIA
6	Manglar	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	OTRAS TIERRAS
6	Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Choc%	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	OTRAS TIERRAS
4	Manglar	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	CUERPO DE AGUA
5	Manglar	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	ZONA ANTROPICA
2	Manglar	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	TIERRA AGROPECUARIA
4	Manglar	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	CUERPO DE AGUA
2	Manglar	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	TIERRA AGROPECUARIA
4	Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Choc%	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	CUERPO DE AGUA
4	Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Choc%	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	CUERPO DE AGUA
5	Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Choc%	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	ZONA ANTROPICA
4	Manglar	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	CUERPO DE AGUA
2	Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Choc%	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	TIERRA AGROPECUARIA
6	Manglar	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	OTRAS TIERRAS
2	Bosque Siempre Verde Andino de Pie de Monte	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	TIERRA AGROPECUARIA
2	Bosque Siempre Verde Andino de Pie de Monte	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	BOSQUE NATIVO	TIERRA AGROPECUARIA

El equipo de verificación confirmó que los valores reportados en la Tabla 1 son consistentes con los mapas y métodos demostrados durante la visita al sitio. Se proporciona un recálculo de las hectáreas deforestadas en "GHG\_REM\_Ecuador\_BaselineDeforestationRecalc\_V1-0\_112018.xls".

### Fase 3 Evaluación de precisión

#### Paso 8 Evaluación de Precisión de los Mapas de Cobertura de Uso de la Tierra

Los métodos para este paso siguen las recomendaciones del documento “Making better use of accuracy data in land change studies: Estimating accuracy and area and quantifying uncertainty using stratified estimation” (Olofsson et al 2013). La metodología emplea un muestreo aleatorio estratificado e informa los resultados de precisión total, precisión del usuario (comisión de error), productor de precisión (error u omisión) e intervalo de confianza y área de cada clase. El tamaño de la muestra depende de la precisión de la información, el área y el error permitido definidos mediante la teoría estadística estándar. También se tuvo en cuenta un tamaño de muestreo mínimo y representativo para las clases que estaban subrepresentadas. Además, los estratos anteriores se colapsaron en 6 categorías generales de “bosque”, “agricultura”, “cubierta arbustiva / herbácea”, “agua”, “zona antrópica” y “otras tierras”.

#### Conclusiones y recomendaciones

La metodología /16/ y el Anexo 10 /14/ proporcionan información detallada sobre la cuantificación de las tasas de deforestación. Sin embargo, no está claro en el Informe de la RE cómo se llevó a cabo este proceso. El equipo de verificación recomienda proporcionar información adicional y resumida sobre la evaluación de la precisión dentro del Informe de ER, junto con las referencias pertinentes a los documentos del Anexo cuando corresponda. Además, recomendamos incluir una matriz de confusión, el error estándar esperado (error permisible) y la muestra total asignada a cada estrato. Esta información mejoraría la transparencia y la integridad del Informe de ER.

Tabla 1: Matriz de confusión presentada durante la verificación en el sitio.

Clase	DATOS DE REFERENCIA						Total
	BOSQUE NATIVO	TIERRA AGROPECUARIA	VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA	CUERPO DE AGUA	ZONA ANTRÓPICA	OTRAS TIERRAS	
BOSQUE NATIVO	1270	77	51	5	4	1	1408
TIERRA AGROPECUARIA	101	786	82	4	11	1	985
VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA	23	31	286	0	1	6	347
CUERPO DE AGUA	8	11	2	85	44	1	151
ZONA ANTRÓPICA	0	20	1	1	100	3	125
OTRAS TIERRAS	2	12	39	6	4	49	112
<b>Total</b>	<b>1404</b>	<b>937</b>	<b>461</b>	<b>101</b>	<b>164</b>	<b>61</b>	<b>3128</b>

Clase	BOSQUE NATIVO	TIERRA AGROPECUARIA	VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA	CUERPO DE AGUA	ZONA ANTRÓPICA	OTRAS TIERRAS
BOSQUE NATIVO	0.4667	0.0283	0.0187	0.0018	0.0015	0.0004
TIERRA AGROPECUARIA	0.0359	0.2794	0.0292	0.0014	0.0039	0.0004
VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA	0.0065	0.0087	0.0802	0.0000	0.0003	0.0017
CUERPO DE AGUA	0.0011	0.0015	0.0003	0.0114	0.0059	0.0001
ZONA ANTRÓPICA	0.0000	0.0016	0.0001	0.0001	0.0079	0.0002
OTRAS TIERRAS	0.0001	0.0005	0.0017	0.0003	0.0002	0.0021
<b>Total</b>	0.5103	0.3200	0.1302	0.0150	0.0197	0.0049

## Paso 9: Evaluación de Precisión de los Mapas de Cambios Forestales

La metodología sigue las recomendaciones del documento, “Making better use of accuracy data in land change studies: Estimating accuracy and area and quantifying uncertainty using stratified estimation” (Olofsson et al 2013). La metodología emplea un muestreo aleatorio estratificado e informa los resultados de precisión total, precisión del usuario (comisión de error), productor de precisión (error u omisión) e intervalo de confianza y área de cada clase. El tamaño de la muestra depende de la precisión de la información, el área y el error permitido definidos mediante la teoría estadística estándar. También se tuvo en cuenta un tamaño de muestra mínimo y representativo para las clases que están subrepresentadas. Además, los estratos anteriores se colapsaron en 4 categorías generales de "bosque estable", "no forestal", "deforestación" y "regeneración".

## Conclusiones y recomendaciones

La metodología /16/ y el Anexo 11 /15/ proporcionan información detallada sobre la cuantificación de las tasas de deforestación. Sin embargo, no está claro en el Informe de la RE cómo se llevó a cabo este proceso. El equipo de verificación recomienda proporcionar información adicional y resumida sobre la evaluación de la precisión dentro del Informe de ER, junto con las referencias pertinentes a los documentos del Anexo cuando corresponda. Además, se recomienda incluir una matriz de confusión, el error estándar esperado (error permisible) y la muestra total asignada a cada estrato. Esta información mejoraría la transparencia y la integridad del Informe de ER.

**Tabla 2: Estadísticas de evaluación de precisión para los mapas de cambio forestal presentados durante la verificación.**

Clase	BOSQUE ESTABLE	NO BOSQUE ESTABLE	DEFORESTACION	REGENERACION	Total
BOSQUE ESTABLE	344	17	1	0	362
NO BOSQUE ESTABLE	13	334	1	0	348
DEFORESTACION	3	14	83	0	100
REGENERACION	44	33	1	22	100
<b>Total</b>	404	398	86	22	910

Clase	BOSQUE ESTABLE	NO BOSQUE ESTABLE	DEFORESTACION	REGENERACION
BOSQUE ESTABLE	0.4796	0.0237	0.0014	0.0000
NO BOSQUE ESTABLE	0.0181	0.4656	0.0014	0.0000
DEFORESTACION	0.0002	0.0011	0.0063	0.0000
REGENERACION	0.0012	0.0009	0.0000	0.0006
Total	0.4991	0.4912	0.0091	0.0006

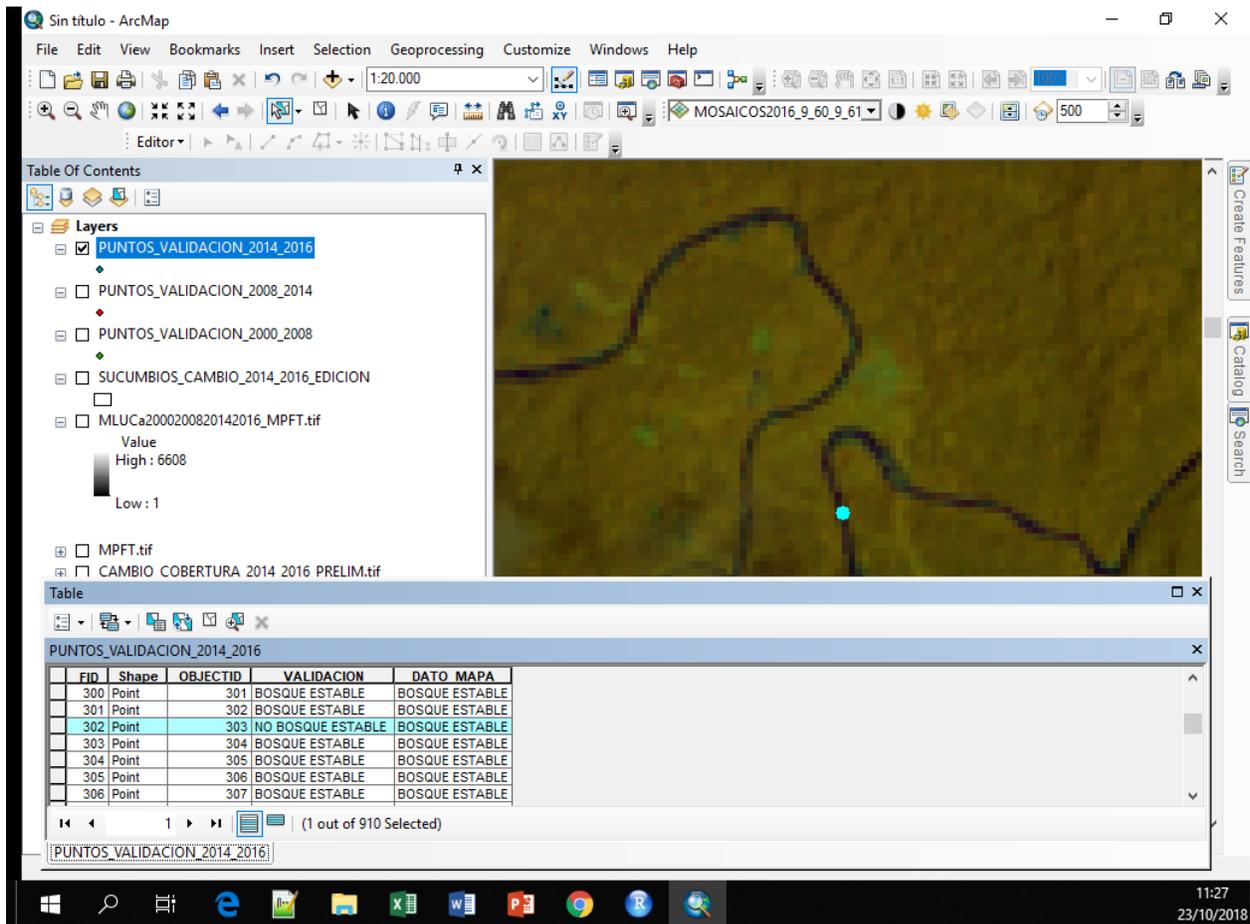


Figura 14: Punto de evaluación de la precisión donde se detectó un cambio de no bosque a bosque. El verificador corrige errores como estos.

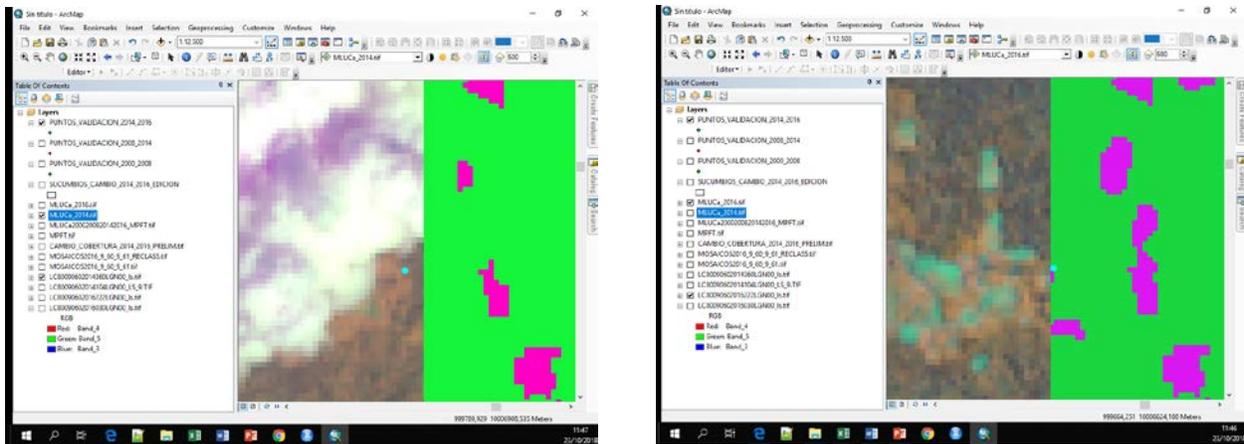


Figura 15: Examen de un cambio detectado. Imagen de 2014 a la izquierda y 2016 a la derecha.

## Fase 4. Informes

### Paso 10 Estimaciones de datos de actividad

El proceso REM en Ecuador se enfoca en el análisis de imágenes, determinación de área y "conteo de píxeles" por tipo de bosque para la generación de Áreas de Actividad. El FREL proporciona orientación sobre este tema y declara que “para estimar las emisiones históricas, multiplique la cantidad bruta de deforestación por el factor de emisión específico para cada tipo de bosque”. Sin embargo, no estaba claro en el informe de ER cómo se llevó a cabo este proceso.

### Conclusiones y recomendaciones

El inventario forestal nacional contiene 9 tipos de bosques. Los 9 tipos de bosque representan a los bosques nativos dentro de los mapas de uso de tierra, que contienen 6 clases (bosque nativo, tierras de cultivo, baja vegetación/matorrales, masa de agua, zona antrópica, otras tierras). Los mapas de deforestación colapsan aún más los 6 clases de cobertura anteriores en 4 categorías generales (bosque estable, no forestal, regeneración y deforestación) antes de evaluar la precisión del mapa de cambio forestal. La evaluación de la precisión de cada uno sigue los mismos métodos de Oloffson et. al 2013 /51/, utilizando muestras aleatorias independientes que son examinadas de forma remota por intérpretes calificados. El equipo de auditoría confirmó que los métodos son consistentes entre ambas evaluaciones y siguen las mejores prácticas. El equipo de auditoría recomienda que se actualice el informe de la ER para aclarar cómo se aplican las reducciones de emisiones del inventario forestal nacional a las estimaciones de deforestación a través de referencias cruzadas de la información espacial, ya que esto mejoraría la claridad y la transparencia del informe.

**Tabla 3: Reducciones de emisiones para 2015-2016 basadas en las tasas de deforestación y los factores de emisión.**

REDUCCIÓN DE EMISIONES 2015-2016 (BASE BOSQUE 2000)				
Estrato de bosque	Deforestación 2015-2016 - Base 2000 (ha)	Factores de emisión NREF-D	Emisiones	Emisiones anuales
Bosque Seco Andino	2,093.22	177.07	370,645	185,322
Bosque Seco Pluvioestacional	23,518.89	137.12	3,225,017	1,612,508
Bosque Siempre Verde Andino de Ceja Andina	4,671.00	392.13	1,831,657	915,829
Bosque Siempre Verde Andino de Pie de Monte	14,356.53	453.02	6,503,747	3,251,874
Bosque Siempre Verde Andino Montano	20,463.12	455.06	9,312,032	4,656,016
Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de la Amazonia	45,006.84	591.45	26,619,404	13,309,702
Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Chocó	31,901.22	308.28	9,834,559	4,917,280
Manglar	2,458.26	317.64	780,850	390,425
Moretales	967.77	280.24	271,208	135,604
<b>Total general</b>	<b>145,436.85</b>		<b>58,749,119</b>	<b>29,374,560</b>

### Paso 11 Deforestación y reducciones de emisiones

En este paso, las Reducciones de Emisiones de CO<sub>2</sub> (ER) se calculan a partir de los datos finales del Área de Actividad en el período de verificación y también las reducciones netas. Las ecuaciones de ER (ec. 12 y ec. 13) se dan en el informe FREL y ER. Los resultados de este cálculo son la base para el pago REM. El equipo de verificación revisó los documentos disponibles y no se solicitaron aclaraciones adicionales para este paso. Se proporciona un nuevo cálculo de las hectáreas deforestadas y reducciones de emisiones en "GHG\_REM\_Ecuador\_BaselineDeforestationRecalc\_V1-0\_112018.xls".

### Conclusiones y recomendaciones

En el proceso REM actual de Ecuador para contabilizar las Reducciones de Emisiones, este paso se puede realizar e informar junto con el Paso 10. Sin embargo, se recomienda separar los métodos e informar los Estimados de Reducción de Emisiones y el Área de Actividad por separado para hacer este cálculo clave más fácilmente identificables y comparables con otros procesos de REDD+, y para facilitar futuras revisiones de cálculos e informes a medida que el proceso REM de Ecuador evolucione (por ejemplo, cambiando la base para informar áreas de actividad y / o cálculos de ER basados en áreas o expandiendo series de ER para incluir estratificación, degradación forestal y factores de emisión modificados y / o estratificados).

### Paso 12 Informes de sesgos e incertidumbre

El informe de la ER carece de una sección sobre la incertidumbre de los informes y los sesgos después de los resultados. Aunque el FREL proporciona orientación general sobre la presentación de informes, no se proporcionan directrices específicas para la presentación de

informes. El informe de ER actual incluye los resultados de la evaluación de la precisión de los mapas. El equipo de verificación revisó los documentos disponibles y no se solicitaron aclaraciones adicionales para este paso.

## **Conclusiones y recomendaciones**

Después de la revisión de los documentos, el equipo de verificación recomienda: (1) proporcionar una discusión adicional sobre la incertidumbre y el sesgo, incluidos los resúmenes, ya que esto mejorará la transparencia y la integridad del Informe. También se podría agregar una guía específica para la preparación de informes al FREL (sección 2.2 del GOFC-GOLD Sourcebook /33/), a fin de proporcionar un proceso más transparente y garantizar que el informe de ER esté completo.

## **5.3 Indicador 2: Reducciones de emisiones de la deforestación, medidas como toneladas de equivalentes de CO<sub>2</sub>.**

### **5.3.1 Validación de metodología**

#### **a. Descripción de metodología**

De acuerdo con el informe de Ecuador sobre las reducciones de emisiones en el 2015-16, las emisiones fueron determinadas al multiplicar el área deforestada durante el periodo de análisis por el promedio ponderado de CO<sub>2</sub>e estimado por tipo de bosque (*i.e.* factor de emisión).

$$\hat{y}_f = A_f \bar{y}_h$$

En donde  $A_f$  es el área (en ha/año) deforestada en el Ecuador durante el periodo de análisis.

Para determinar el factor de emisión por hectárea, se realizó una estratificación del área cubierta por el FREL utilizando criterios bioclimáticos e información secundaria (MAE 2012) /1/. Se identificaron nueve tipos de bosques que son:

- Estrato ENF-01: Bosque Seco Andino
- Estrato ENF-02: Bosque Seco Pluvioestacional
- Estrato ENF-03: Bosque Siempre Verde Andino Montano
- Estrato ENF-04: Bosque Siempre Verde Andino de Pie de Monte
- Estrato ENF-05: Bosque Siempre Verde Andino de la Ceja Andina
- Estrato ENF-06: Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de la Amazonía
- Estrato ENF-07: Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Chocó
- Estrato ENF-08: Manglar

- Estrato ENF-09: Moretal.

Estos representan aproximadamente 12 millones de hectáreas de bosque nativo del Ecuador continental.

Se realizó un inventario forestal piloto en el que se distribuyeron que en total 711 unidades de muestreo (UM), lo que permitió realizar una aproximación del número de parcelas a ser monitoreadas para cada estrato usando la media y la varianza (asignación óptima).

**Tabla 5: Numero de conglomerados necesarios por estrato para los distintos escenarios de muestreo del inventario nacional forestal del Ecuador**

Estrato	Tamaño de la grilla			Incertidumbre	Actual	Recomendado	Grilla Recomendada
	5x5	10x10	20x20				
1	72	20	6	120	41	72	5x5
2	148	44	11	116	54	148	5x5
3	719	170	44	151	154	170	10x10
4	425	103	26	88	84	103	10x10
5	200	50	13	336	60	200	5x5
6	2538	624	144	61	174	144	20x20 y 40x40
7	186	47	12	66	87	192	5x5
8	41	8	2	85	30	82	5 x 2.5
9	172	45	13	108	27	110	5x5
<b>Total</b>				<b>1131</b>	<b>711</b>	<b>1221</b>	

El estrato 6 es el más importante debido a su tamaño y cantidad de C. Por lo tanto, se tomaron 30 parcelas adicionales para ser conservadoras y alcanzar el error permisible deseado. Se presentan más detalles en el Informe del Inventario Forestal Nacional ("Evaluación Nacional Forestal\_NREFD 1.pdf").

La biomasa de árboles vivos y muertos se estimó utilizando ecuaciones alométricas de Chave et al. 2005 que se basan en el tipo de ecosistema (zona de vida). Los árboles muertos fueron identificados con y sin ramas para aplicar las reducciones apropiadas. Por ejemplo, según varios autores, el porcentaje de biomasa en ramas y hojas puede estar entre el 25 y el 50% del total, por lo que el 50% del peso de los árboles muertos sin ramas y el 25% de los árboles con ramas muertas (Brown et al. ., 1995; Saldarriaga et al. 1998 citado por Sarmiento et al. 2005). La biomasa de palmas se estimó utilizando las ecuaciones de Goodman et al. 2013. El volumen de escombros leñosos gruesos se estimó utilizando las ecuaciones propuestas por Brown y Roussopoulos (1974), la multiplicación por la densidad de la madera para obtener la biomasa y la expansión a los valores por hectárea. Un factor de reducción de 0.9 para madera en estado sólido, 0.5 para madera no sólida (descomposición avanzada) y 0.15 para material

descompuesto que se rompe fácilmente. La biomasa del tocón también se estimó utilizando fórmulas volumétricas usando el diámetro y la altura del tocón, dado que Chave et al. Las ecuaciones de 2015 no incluyen biomasa en tocones. La biomasa subterránea se relacionó con la biomasa aérea mediante una ecuación desarrollada por Cairns et al. (1997) /48/. Se tomaron muestras, se secaron y se enviaron a un laboratorio de biomasa de basura y detritus (todo el material orgánico caído en el suelo a menos de 10 cm y más de 2 mm de diámetro, como hojas, tallos, flores, frutas, hierbas muertas, cortezas). El peso seco de la biomasa de la hojarasca y los detritos se multiplicó por un factor de 0,44 para convertirlo en unidades de carbono. En contraste, otras fuentes multiplicaron la biomasa por un factor de 0.5 para convertirla en unidades de carbono. La Tabla 9 en el informe del Inventario Forestal Nacional /25/ enumera las ecuaciones de biomasa utilizadas.

El tamaño total de la muestra se presenta en la tabla 6 a continuación, que incluye las parcelas principales y secundarias.

**Tabla 6: Tamaño de muestra asignado a cada estrato por tipo de parcela.**

Estrato	Conglomerados	Subparcelas	Promedio
1	41	105	2,56
2	54	151	2,80
3	154	312	2,03
4	84	175	2,08
5	60	118	1,97
6	174	432	2,48
7	87	207	2,38
8	30	87	2,90
9	27	52	1,93
Total	711	1639	2,31

1: B. Seco Andino; 2: B. Seco Pluvioestacional; 3: B. Siempre Verde Andino Montano; 4: B. Siempre Verde Andino de Pie de Monte; 5: B. Siempre Verde Andino de la Ceja Andina; 6: B. Siempre Verde de Tierras Bajas de la Amazonía; 7: B. Siempre Verde de Tierras Bajas del Chocó; 8: Manglar; 9: Moretal.

Una vez obtenida la densidad de biomasa promedio emitida por superficie bruta deforestada, las emisiones del nivel de referencia, como también las emisiones brutas de CO<sub>2</sub>e del análisis del informe del 2015-16 se obtuvieron al multiplicar el área deforestada durante el periodo de

análisis (*i.e.* datos de actividad) por el promedio de CO<sub>2</sub>e estimado por hectárea para cada tipo de bosque (factor de emisión).

$$\hat{y}_f = A_f \bar{y}_h$$

En donde  $A_f$  es el área (en ha/año) deforestada en el Ecuador durante el periodo de análisis.

#### **b. Validación de metodología contra criterios**

Ecuador presentó sus Emisiones de Nivel de Referencia Forestal de Deforestación (NREF-D) voluntariamente a la CMNUCC en diciembre de 2014, estableciendo el período de referencia 2000-2008. De las cinco actividades incluidas en el párrafo 70 de la Decisión 1 / CP.16, la actividad "Reducción de emisiones debidas a la deforestación forestal" en el Ecuador continental (MAE, 2015a) cubrió el informe final del NREF-D de Ecuador y se encuentra en [https://redd.unfccc.int/files/submission\\_frel\\_ecuador.pdf](https://redd.unfccc.int/files/submission_frel_ecuador.pdf).

La presentación de NREF-D de Ecuador se realizó a través de una evaluación técnica realizada por expertos del sector de Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura durante 2015. El informe final de la evaluación técnica se puede encontrar en la plataforma web <https://unfccc.int/resource/docs/2015/tar/ecu.pdf>. Según la evaluación técnica del FREL realizada por el equipo técnico de la CMNUCC, se determinó que el promedio anual de emisiones de carbono de la deforestación (2000 - 2008) reportado por Ecuador (43.418.126 t CO<sub>2</sub>e / año) en su FREL es consistente con su Requisitos y mejores prácticas.

En septiembre de 2016, Ecuador presentó el Anexo Técnico a la CMNUCC, como parte de la Actualización del Primer Informe Bienal, para el período 2009-2014. El informe completo está disponible en la plataforma web <https://unfccc.int/documents/180635>.

En 2018, como parte de las negociaciones sobre el acuerdo separado con REM, se realizó una nueva revisión del FREL que incluye una evaluación de la deforestación bruta entre los años 2001-2014. Esto se realizó para conciliar los requisitos de elegibilidad para pagos programados y omitir áreas clasificadas como regeneración. Por lo tanto, el FREL actualizado no incluye bosques regenerados al calcular las reducciones de emisiones de la deforestación. Las diferencias entre la línea de base de FREL y la línea de base REM se presentan en la Tabla 7.

**Tabla 7: Diferencias entre línea de base FREL (NREF-D) y línea de base REM.**

	NREF-D CMNUCC	Línea Base para REM
Periodo de referencia	2000 - 2008	2001 – 2014
Emisiones periodo	43,418,126 tCO <sub>2</sub> eq/año	38,596,912 tCO <sub>2</sub> eq/año
Datos de actividad	Mapas Deforestación 2000, 2008	Mapas Deforestación 2000, 2008, 2014 Máscara bosque 2000
Factores de emisión	Evaluación Nacional Forestal 2011 - 2013	Evaluación Nacional Forestal 2011 – 2013
Reservorios	Biomasa aérea Biomasa Subterránea Madera muerta Hojarasca	Biomasa aérea Biomasa Subterránea Madera muerta Hojarasca
Definición de bosques	Acuerdo Ministerial N° 116, consistente con el INGEI	Acuerdo Ministerial N° 116, consistente con el INGEI
Deforestación	Se incluye la deforestación en los bosques maduros y regenerados	Se incluye únicamente la deforestación de los bosques maduros, tomando como base el mapa de bosque del año 2000.
Supuesto	Oxidación inmediata después de la deforestación	Oxidación inmediata después de la deforestación
Resultados 2009-2014	4,831,519 tCo2 eq/año	NA
Resultados 2015 -2016	5,236,511 tCO2 eq/año	9,222,281 tCO2 eq/año

El equipo de verificación confirmó que la metodología es idéntica entre las dos líneas de base que se muestran en la tabla anterior. Además, el equipo de verificación confirmó que las áreas clasificadas como regeneración no se incluyeron en la estimación de las emisiones de la deforestación a través de un recalcu independiente de la deforestación utilizando los mapas provistos. Los procesos restantes se verificaron y se detallan en la sección 5.2.3. de este informe.

Finalmente, también se identifica que, aunque no es un requisito dentro del alcance de esta verificación, que en las estimaciones del informe de las reducciones de emisiones para los años 2015 y 2016 no se analiza y/o los resultados de la incertidumbre agregada incluido. Se obtendría una incertidumbre agregada como resultado de la diferencia entre un FREL y las emisiones de deforestación de un período de evaluación dado, de acuerdo con los

procedimientos establecidos en la Iniciativa de Observaciones Forestales Mundiales / 32 /. Aunque no influye en la determinación de esta verificación, este procedimiento es parte de las recomendaciones para cambios futuros para este tipo de análisis.

### **5.3.2 Verificación del indicador**

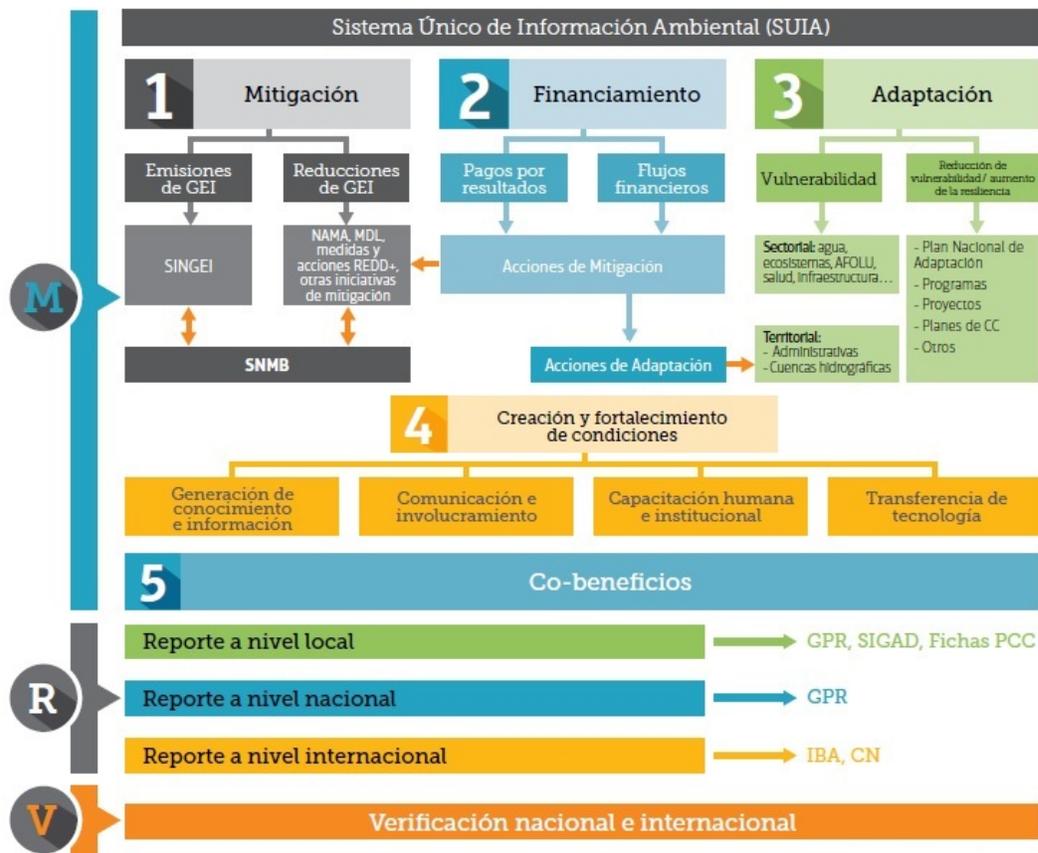
Una vez que se confirma que la metodología utilizada en la línea de base NREF-D (FREL), la línea de base REM y el informe de emisiones para 2015 y 2016 son consistentes, los requisitos mínimos bajo el alcance de esta verificación dictan que el equipo de verificación simplemente necesita confirmar que la misma densidad media de carbono por hectárea (factores de emisión por tipo de bosque) se utilizó en el informe 2015-2016 que en el informe FREL para confirmar la coherencia y la comparabilidad entre estos estudios. Bajo este criterio, el equipo de verificación puede confirmar que se han utilizado los mismos factores de emisión para los 3 informes.

## 6 Hoja de Ruta MRV y Recomendaciones

---

Uno de los objetivos de la verificación es brindar recomendaciones y retroalimentación al plan de Ecuador para la mejora de su sistema de reporte, monitoreo y verificación, conocido como Hoja de Ruta MRV. Este sistema es usado para darle seguimiento a las reducciones de emisiones y la deforestación para el pago por resultados. El equipo del proyecto MAE presentó las mejoras MRV al equipo de verificación durante la visita a Quito. El equipo de verificación revisó el documento Hoja de Ruta (Excel) y las secciones relevantes (Secciones 2.2 y 13) del reporte 2015-2016 ER, que fue enviado por MAE al equipo verificador el 26 de Noviembre 2018.

Basado en esta información, Ecuador ya ha implementado algunos esfuerzos para la mejora de su programa de reporte, monitoreo y verificación de varias acciones relacionadas a la emisión y reducción de gases de efecto invernadero y al manejo del cambio climático en general. Aunque se identifican algunas áreas de mejora, el principal enfoque ha sido la implementación de una nueva plataforma para el reporte y verificación que se incorpora dentro del sistema denominado SUIA (Sistema Único de Información Ambiental) para consolidar la información relacionada con el proceso MRV. El principal objetivo del sistema SUIA es "fortalecer la gestión y calidad de los servicios que brinda el Ministerio del Ambiente y promover la transversalización de la gestión ambiental, para garantizar la disponibilidad e integridad de la información, mediante la implementación de nuevas tecnologías; facilitando insumos actualizados que permitan medir el aporte del MAE en el reporte del estado y conservación del patrimonio natural; así como también, brindar un servicio ágil, oportuno y eficiente hacia la ciudadanía en general, contribuyendo a la fácil toma de decisiones y políticas públicas alineadas al Buen Vivir", es decir es la gestión de la información ambiental en un solo repositorio para la publicación y divulgación de la información ambiental. El sistema SUIA se muestra en la Figura 15.



**Figura 15: Propuesta de la publicación de datos sistema MMRV del Ecuador en la plataforma del SUIA. (Fuente: Primera actualización del reporte bianual de Ecuador ante el UNFCCC, Septiembre 2016)**

Además de lo anterior, el enfoque también tiene que ver con el monitoreo de la emisión de gases de efecto invernadero, lo cual es posible a través del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI). Hasta ahora, los esfuerzos se han enfocado en la automatización a través del SINGEI. Adicionalmente, como parte del monitoreo de las emisiones en el sector forestal, el Sistema Nacional de Monitoreo Forestal de Bosques (SNMB) es útil para mantener el control de las actividades REDD+, y al mismo tiempo incorporar el proceso de medición y monitoreo, reporte y verificación (M-MRV). El objetivo del SNMB es "generar, recopilar, medir, analizar y reportar en intervalos periódicos de tiempo la información proveniente de: sistema nacional de monitoreo de bosques, y otra información que pueda ser derivada de otras fuentes de información oficial." La medición y monitoreo consiste de cinco módulos: 1) Mitigación, 2) Financiamiento, 3) Adaptación, 4) Creación y respaldo de condiciones, y 5) Co-beneficios.

De acuerdo con las previsiones de las decisiones relevantes del UNFCCC y del IPCC en su Guía de Buenas Prácticas /35/, el sistema se encuentra actualmente en el proceso de mejora continua y en la incorporación de nuevos datos para mejorar la precisión. Por esa razón el

desarrollo e inclusión de una Hoja de Ruta (hoja de cálculo) en conjunto con el ER Report 2015-2016 (y los reportes anuales subsecuentes, es crítico para la mejora del proceso. La Hoja de Ruta incluye actividades planificadas, instituciones responsables, fechas de inicio y finalización y productos esperados asociados con las mejoras planeadas.

En general, el equipo verificador considera que la Hoja de Ruta MRV es realista y tiene sustento técnico, dadas las circunstancias del país, así como los objetivos que se persigue alcanzar en el corto, mediano y largo plazo para el sistema SUIA y para el inventario forestal nacional.

Sin embargo, el equipo verificador recomienda el uso de más información, por ejemplo, los elementos de la Tabla 2 y Tabla 3 de reporte 2015-2016 ER (versión revisada) deberían incluirse en la Hoja de Ruta MRV (hoja de cálculo en Excel), tales como:

- Creación de capacidades a través de capacitaciones formales
- Creación de capacidades a través de medios informales (talleres)
- Actividades de divulgación con la comunidad y monitoreo
- Sistemas de alerta temprana
- Literatura científica y análisis

Además, el equipo verificador recomienda que se usen las mejoras ya documentadas en la Hoja de Ruta MRV relacionadas con:

- Archivo de datos/respaldos
- Controles de calidad
- Uso de ecuaciones alométricas/factores de expansión
- Uso de sensores remotos/fuentes de datos
- Tamaño de la muestra y requerimientos de exactitud y precisión

El equipo de verificación sugiere también lo siguiente:

### **Mejoras en Datos**

La publicación siguiente contiene guías útiles con respecto a datos de degradación forestal, en particular sobre cómo medir y rastrear y cómo evaluar los factores de degradación /37/. Publication /38/ presenta información útil sobre ejemplos actuales de cómo las emisiones causadas por degradación son incorporadas en las actividades.

Por ejemplo, Chile, que ha propuesto un mecanismo paso a paso para la inclusión de la degradación en su FREL. Las estimaciones históricas iniciales se desarrollaron en base a

estadísticas oficiales sobre el consumo de trozas, combustibles y en incendios. Esta información se presenta en forma de polígonos de degradación en los mapas. La fuente de los datos de la actividad de degradación forestal es el Registro de Tierras, y las estadísticas de consumo fueron posibles con representación espacial. Con relación a los factores de emisión y al inventario de fuentes de energía (carbón y madera), se utilizaron ecuaciones alométricas para el cálculo de biomasa y carbono. Por último, se debe tomar en cuenta que Chile está preparándose para la presentación de seis actividades (a nivel jurisdiccional), que han sido probados simultáneamente, algunas siguiendo la guía JNR de VCS, mientras que otras están usando el *Carbon Fund Methodological Framework* (CF MF).

La República Democrática del Congo (RDC) está proponiendo el tema de la degradación forestal planificada como una actividad REDD+ para que sea incluida en su nivel de referencia. Degradación planificada (por ejemplo, la causada por la recolección de materiales como leña, carbón y actividades agrícolas) se excluyen del cálculo del FREL, dado que, de acuerdo con el país, es muy difícil su medición, con un costo asociado alto. La degradación planificada la cual es descrita como aprovechamiento en concesiones forestales industriales, RDC propone la modelación basada en la corta anual permisible en cada concesión otorgada legalmente para la determinación de la línea base de la degradación histórica. Esos niveles de cada concesión serían usados para ofrecer incentivos para los concesionarios, dándoles la oportunidad de implementar (y ser recompensados por eso) actividades de reducción de emisiones. Cada nivel de referencia (emisiones) calculado para los usos de la tierra serían consolidados en un nivel de referencia único por provincia en el país:

Nivel de Referencia para RDC, para el FCPF Carbon Fund =  $REL_{UNDEF} + REL_{PLDEG} + REL_{AR} + REL_{CC} + \text{Ajustes}$

Además de éste y otros estudios de caso, los mismos niveles de referencia pueden servir de guías para determinar cómo la articulación técnica de los datos de inventarios forestales nacionales se podría organizar y usar para monitorear la degradación forestal en Ecuador en el futuro cercano.

### **Reorganización del Reporte Anual**

Después de revisar la versión revisada del Reporte ER 2015-2016, el equipo de verificación recomienda que se incluya un resumen ejecutivo donde se presenten los reportes anuales y acumulados del ER. Aunque la Introducción es sólida, un resumen ejecutivo mejoraría la integración y el grado de comparación del documento y mejoraría la transparencia de los procesos técnicos.

Para propósito de esta verificación, los datos estimados 2015-2016 demuestran consistencia con el nivel de referencia. La recomendación más significativa en este punto es la inclusión e incorporación de análisis de resultados de la incertidumbre a nivel acumulado y global al analizar

la diferencia entre una FREL establecida y las emisiones de deforestación durante un período de tiempo, ya que esta es un aspecto no analizado en el reporte de reducción de emisiones 2015-2016 enviado por Ecuador.

De acuerdo con los procesos establecidos en The Global Forest Observations Initiative /32/, se recomienda a los países incorporar análisis de incertidumbres globales ya que en diferentes circunstancias y criterios, esta incertidumbre podría tener repercusiones de materialidad con la certeza de las emisiones estimadas aunque no debería excluir a los países de participar en REDD+.

Aparte de esto, se hace referencia a un documento de la FAO /38/ que también contiene información sobre las mejores prácticas para enfrentar la incertidumbre. La identificación de incertidumbres facilitaría la evaluación técnica; ya que la documentación de categorías de fuentes altamente inciertas es importante para la mejora de la transparencia en diversos tipos de información. Cuanto mayor sea la incertidumbre, menor es la certeza de que cualquier diferencia en los resultados medidos refleje el rendimiento o las fluctuaciones aleatorias. Por lo tanto, las altas incertidumbres siempre apuntan a áreas para una mejora adicional.

### **Mejoras en la difusión y retroalimentación de la información.**

Una forma adicional de mejorar la difusión y la retroalimentación de estos procesos a los interesados es a través de la difusión de informes anuales o provisionales para ciertos períodos de evaluación, de tal forma que se reciban comentarios. Este proceso es común para los proyectos del mercado voluntario (Climate Community and Biodiversity Alliance) o también como parte de los procesos de REDD+ jurisdiccionales y otros programas similares /44/. Por ejemplo, como se hizo en el caso del programa REDD Guyana-Noruega, el informe de las medidas provisionales tomadas por la Comisión Forestal de ese país promovió y puso a disposición sus informes para comentarios de interesados, al dar acceso libre en internet a toda su documentación por un mes, previo al proceso de verificación. La documentación se colocó en el sitio web oficial de la Comisión Forestal y también se distribuyó a una lista de 94 partes interesadas individuales y otras 39 organizaciones interesadas. Los avisos públicos se colocaron en los medios locales durante un período de cuatro semanas para recopilar los comentarios, inquietudes y recomendaciones del público, y también para poder responder a estos comentarios y sostener una mayor publicidad y participación del público en general.

## 7 Conclusiones

---

En términos generales, el equipo verificador puede confirmar que los proponentes del programa han logrado demostrar que los métodos empleados en su análisis bajo el programa REDD Early Movers (REM) han sido consistentes, transparentes, y reproducibles en relación con el nivel de referencia de emisión REM para pagos basados en resultados, y que los métodos son consistentes con los utilizados para establecer la línea de base de FREL. Es la opinión del equipo de verificación que el equipo de MAE ha logrado consolidar e implementar un sistema nacional de monitoreo forestal que es sólido. Es evidente que este proceso continuará a mejorar debido a este equipo.

En términos del proceso para la verificación, el equipo de verificación revisó inicialmente el informe ER 2015-2016 original (presentado el 4 de octubre de 2018) antes de la evaluación del sitio en Quito, y proporcionó recomendaciones al equipo de MAE en la “Listado de Solicitudes Oficial de Acciones Correctivas” (Anexo A) así como durante la visita al sitio en Quito. Con todas estas observaciones, el equipo de MAE revisó el informe final (entregado el 26 de noviembre de 2018).

Las conclusiones y recomendaciones incluidas en las secciones 5.2.3 de este informe (Pasos 1-12) se basan en el informe original y fueron incluidas para documentar las recomendaciones (originales) proporcionadas por el equipo de verificación, formando la base para los hallazgos documentados en Anexo A. Es claro que el equipo de MAE se ha realizado mejoras sustanciales en la versión final del informe. Además, la mayoría de los problemas enumerados en la sección 5.2.3 se resolvieron en la versión final del informe, como se indica en la lista de hallazgos y respuestas documentada en el Anexo A.

No obstante, hay muchas áreas para mejorar el sistema de MRV de Ecuador, como lo señaló el equipo de MAE en el informe ER 2015-2016 revisado (y el Hoja de Ruta de MRV Excel documento), y como se presenta en la Sección 6 de este informe. El equipo de verificación, junto con las contribuciones del equipo de MAE, lograron encontrar áreas para mejorar aún más la coherencia y la transparencia del informe, así como para aumentar la corrección de sesgo, reducir la incertidumbre y aumentar la precisión de los resultados.

Estas áreas eran:

- Elaboración más detallada de los procedimientos operativos estándar (SOP) y descripciones de procesos técnicos (incluidos insumos y algoritmos para procesos manuales de procesos y procedimientos automatizados) con el fin de agilizar la gestión de datos y mejorar el seguimiento de los datos, consolidar la coherencia a través de diversas instituciones, unidades de trabajo, procedimientos de garantía y control de calidad, y en caso de rotación de personal.
- Incluir referencias y evidencia adicional para aumentar la transparencia y la trazabilidad del análisis de pasos y procesos.

- Incorporar el uso de datos de referencia de la más alta calidad y ampliar la muestra independiente para validación, a fin de aumentar el rigor de la evaluación de la precisión general para las estimaciones de las áreas de deforestación.
- Incorporar el análisis y los resultados de incertidumbre agregados para analizar la diferencia entre un FREL establecido y las emisiones de la deforestación para un período de evaluación específico, según los procedimientos establecidos en la Iniciativa de Observaciones Forestales Mundiales: Métodos y Documento de Orientación Edición 2.0 (1 de agosto de 2016).
- Incorporar los últimos resultados del Inventario Forestal Nacional para aumentar la precisión de las estimaciones de densidad de carbono y permitir que se incluya la degradación en los futuros FREL y el análisis posterior para los períodos de monitoreo en el futuro.
- Una forma adicional para mejorar la difusión y retroalimentación de estos procesos al público es a través de la difusión de informes anuales o provisionales a determinados periodos de evaluación para comentario público. Este proceso suele ser común para proyectos del mercado voluntario (Climate Community and Biodiversity Alliance) o también como parte de procesos de REDD+ jurisdiccional y otros programas similares.
- Concretar un plan y/o propuesta entorno a la integración del monitoreo de otros sumideros de carbono y de nuevas actividades REDD+, como son la degradación, vegetación leñosa, carbono del suelo, y plantaciones de árboles, para que estas sean tomadas en cuenta para futuros niveles de referencia y/o programas de reducciones de emisiones.

## 8 Referencias

### Listado de Documentación y Datos Recibidos para la Verificación

#### 8.1 Datos/Documentos Recibidos del Cliente

Ref #	Fecha de Recibo	Descripción	Nombre
1	9/27/18	Nivel de Referencia de Emisiones por Deforestación del Ecuador (periodo 2000-2008)	Submission_frel_ecuador.pdf
2	9/27/18	Informe sobre la evaluación técnica del nivel de emisión de referencia forestal propuesto de Ecuador presentado en 2014	Technical Assessment Report by UNFCCC.pdf
3	9/27/18; 11/26/18	Informe de Reducción de Emisiones 2015-2016	Informe Resultados Reducción de Emisiones 2015-2106.pdf
4	10/4/18; 11/26/18	Nivel de Referencia de Emisiones por Deforestación del Ecuador (periodo 2001-2014)	Propuesta de Línea Base Deforestación 2001-2014.pdf
5	9/27/18	Anexo 1 FREL: Leyenda tematica de cobertura y uso de la tierra	Anexo01_LEYENDA_TEMATICA_DE_COBERTURA_Y_USO_DE_LA_TIERRA.pdf
6	9/27/18	Anexo 2 FREL: Estructuración de datos y procesos	Anexo02_ESTRUCTURACION_DE_DATOS_Y_PROCESOS.pdf
7	9/27/18	Anexo 3 FREL: Automatización del pre-procesamiento de imágenes	Anexo03_AUTOMATIZACION_DEL_PRE-PROCESAMIENTO_DE_IMAGENES_SATELITALES.pdf
8	9/27/18	Anexo 4 FREL: Corregistro de imágenes	Anexo04_CORREGISTRO_DE_IMAGENES_SATELITALES_LANDSAT.pdf
9	9/27/18	Anexo 5 FREL: Clasificación de imágenes	Anexo05_CLASIFICACION_DE_IMAGENES_SATELITALES.pdf
10	9/27/18	Anexo 6 FREL: Levantamiento de puntos de campo	Anexo06_LEVANTAMIENTO_DE_PUNTOS_DE_CAMPO.pdf
11	9/27/18	Anexo7 FREL: Generación de mosaicos	Anexo07_GENERACION_DE_MOSAICOS_DE_IMAGENES_CLASIFICADAS.pdf
12	9/27/18	Anexo 8 FREL: Edición visual	Anexo08_EDICION_VISUAL.pdf
13	9/27/18	Anexo 9 FREL: Cálculo tasas de deforestación	Anexo09_CALCULO_TASAS_DE_DEFORESTACION.es.en
14	9/27/18	Anexo 10 FREL: Evaluación precisión cobertura	Anexo10_EVALUACION_PRECISION_COBERTURA_TIERRA.pdf
15	9/27/18	Anexo 11 FREL: Evaluación precisión transiciones de bosque	Anexo11_EVALUACION_PRECISION_TRANSICIONES_DE_BOSQUE.pdf
16	9/27/18	PROTOCOLO_METODOLOGICO	PROTOCOLO_METODOLOGICO_GENERACION_MAPAS_DEFORESTACION_ECUADOR_CONTINENTAL.es.en

17	9/27/18	EVALUACIÓN DE LA PRECISION_2000_2008_2014	EVALUACIÓN DE LA PRECISION_2000_2008_2014_V22_04_2016.pdf,
18	9/27/18	EvaluacionPrecisionCambio2014_2016	EvaluacionPrecisionCambio2014_2016.pdf
19	9/27/18	Calculos de precision 2000-2008	Diseño de muestreo_2000_2008.xlsx
20	9/27/18	Calculos de precision 2000-2008	DiseñoRespuestaEvaluacionCambio_2000_2008.xlsx
21	9/27/18	Calculos de precision 2008-2014	Diseño de muestreo_2008_2014.xlsx
22	9/27/18	Calculos de precision 2008-2014	DiseñoRespuestaEvaluacionCambio_2008_2014.xlsx
23	9/27/18	Calculos de precision 2014-2016	DiseñoMuestreoEvaluacion2014_2016.xlsx
24	9/27/18	Calculos de precision 2014-2016	DiseñoRespuestaEvaluacionCambio2014_2016.xlsx
25	9/27/18	Inventario forestal nacional	Evaluación Nacional Forestal_NREFD 1.pdf
26	9/27/18	Imágenes de cobertura del tierra (archivos tif): 2000,2008,2014,2016	MLUCa_2000.tif, MLUCa_2008.tif, MLUCa_2014.tif, MLUCa_2016.tif
27	9/27/18	Calculos del cambios: 2000,2008, 2015,2016	MAPS.xlsx
28	9/27/18	Imágenes de los cambio forestal	MLUCa2000200820142016.tif
29	9/27/18	Esquema General de los Principios, Alcance y Requisitos para la Presentación de Informes sobre las Reducciones de Emisiones de la Deforestación Bajo el Programa REM	c Outline paper I - REM MRV Outline Papers - I Reporting_clean.docx
30	9/27/18	Criterios para la selección y composición del equipo de verificación independiente	Outline paper II - verification team REM MRV Outline Papers - II Verification Team_clean.docx
31	9/27/18	Objetivos y esquema del proceso de verificación	Outline paper III - verification process REM MRV Outline Papers - III Verification Process_clean.docx

## 8.2 Documentos de Referencia/Guía

Ref #	Fecha de Obtención	Descripción	Nombre
32	11/09/16	Integración de la teledetección y Observaciones en tierra para Estimación de emisiones y absorción de gases de efecto invernadero en bosques	Global Forest Observations Initiative: Methods and Guidance Document Edition 2.0. August 1, 2016.
33	11/09/16	Libro de Consulta COP 21: Métodos y procedimientos para	GOFC-GOLD REDD Source Book (2015). Report version COP21-1 and respective updates.

		monitorear y reportar las emisiones y remociones de GEI asociadas con la deforestación y cambios en el stock de carbono en los bosques (266 pp)	
34	11/09/16	Guía para las directrices para inventarios de GEI	IPCC 2006 Guidelines for GHG inventories.
35	11/09/16	Guía de buenas prácticas y gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de GEI (2000).	Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories (2000).
36	11/09/16	Orientación para la validación y verificación de las declaraciones de gases de efecto invernadero	ISO 14064-3:2006: Greenhouse gases -- Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions
37	11/09/16	Nuevos enfoques para niveles de emisión de referencia forestal y / o niveles de referencia forestal para REDD+.	FAO. 2014. Emerging approaches to Forest Reference Emission Levels and/or Forest Reference Levels for REDD+. The UNREDD Programme, Italy (available at <a href="http://www.unredd.net/index.php?option=com_docman&amp;task=doc_download&amp;gid=13469&amp;Itemid=53">http://www.unredd.net/index.php?option=com_docman&amp;task=doc_download&amp;gid=13469&amp;Itemid=53</a> )
38	11/09/16	Consideraciones técnicas para el nivel de emisión de referencia forestal y / o la construcción del nivel de referencia forestal para REDD+ bajo la CMNUCC.	FAO. 2015. Technical Considerations for Forest Reference Emission Level and/or Forest Reference Level Construction for REDD+ under the UNFCCC. (Available at <a href="http://www.fao.org/publications/card/en/c/1ec59df5-c525-4ccc-9eca-f6618f66e9d2/">http://www.fao.org/publications/card/en/c/1ec59df5-c525-4ccc-9eca-f6618f66e9d2/</a> )
39	11/09/16	Niveles de emisión referencia para REDD, nota técnica.	The Nature Conservancy. 2009. Reference Emission Levels for REDD.
40	11/09/16	Niveles de emisión referencia para REDD, nota técnica.	UN-REDD Programme. Reference Scenario: Establishing Reference Emission Levels
41	11/09/16	SUBMISIONES DE NIVEL DE REFERENCIA FORESTAL EN REDD+: ANÁLISIS DE LAS	WWF Forest and Climate Programme. November 2015. FOREST REFERENCE LEVEL SUBMISSIONS UNDER REDD+: AN ANALYSIS OF SUBMISSION TRENDS, LEADING PRACTICES, AND AREAS FOR IMPROVEMENT. (available at:

		TENDENCIAS DE PRESENTACIÓN, PRÁCTICAS PRINCIPALES Y ÁREAS DE MEJORAMIENTO.	<a href="http://wwf.panda.org/wwf_news/?257843/Forest-Reference-Level-Submissions-under-REDD">http://wwf.panda.org/wwf_news/?257843/Forest-Reference-Level-Submissions-under-REDD</a> )
42	11/09/16	Niveles de Referencia: Conceptos, Funciones y Aplicación en REDD+ y Estándares de Carbono Forestal.	Chagas, T et al. 2013. Reference Levels: Concepts, Functions, and Application in REDD+ and Forest Carbon Standards. Climate Focus. (available at: <a href="http://www.climatefocus.com/publications/reference-levels-concepts-functions-and-application-redd-and-forest-carbon-standards">http://www.climatefocus.com/publications/reference-levels-concepts-functions-and-application-redd-and-forest-carbon-standards</a> )
43	11/09/16	Comisión Forestal de Guyana. 2009. Términos de referencia para el desarrollo de capacidades para un sistema nacional de monitoreo, reporte y verificación para apoyar la participación de Guyana en REDD+: Antecedentes, evaluación de la capacidad y hoja de ruta.	Guyana Forestry Commission. 2009. Terms of reference for developing capacities for a national monitoring, reporting, and verification system to support REDD+ participation of Guyana: Background, capacity assessment and roadmap. Guyana.
44	11/09/16	Guía de buenas prácticas para el uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura	IPCC, Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, 2003. (available at: <a href="http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf.html">http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf.html</a> )
45	11/09/16	Integración de la teleobservación y observaciones terrestres para la estimación de emisiones y absorción de gases de efecto invernadero en los bosques: Métodos y directrices de la Iniciativa de Observaciones Forestales Mundiales.	GFOI, 2014. Integrating remote-sensing and ground-based observations for estimation of emissions and removals of greenhouse gases in forests: Methods and Guidance from the Global Forest Observations Initiative. Group on Earth Observations, Geneva, Switzerland, 2014 (available at <a href="http://www.gfoi.org/sites/default/files/MGD_copyedited06082014.pdf">http://www.gfoi.org/sites/default/files/MGD_copyedited06082014.pdf</a> )
46	11/15/16	FCPF Carbon Fund Marco Metodológico.	FCPF, 2013. FCPF Carbon Fund Methodological Framework. Forest Carbon Partnership Facility, World Bank (available at

		Fondo para la Asociación de Carbono Forestal, Banco Mundial	<a href="https://www.forestcarbonpartnership.org/carbon-fund-methodological-framework">https://www.forestcarbonpartnership.org/carbon-fund-methodological-framework</a> )
<b>47</b>	11/15/16	Literatura usada para la estratificación del bosque en el bioma amazónico.	Holdridge LR, Grenke W, Hatheway WH, Liang T and Tosi JA. 1971. Forest Environments in Tropical Life Zones: A Pilot Study. Oxford: Pergamon Press.
<b>48</b>	11/15/16	Literatura usada para referenciar análisis de ecuaciones alométricas para determinar densidad de carbono por hectárea.	Ivarez E, Duque A, Saldarriaga JG, Cabrera K, De las Salas G, Del Valle JI, Moreno F, Orrego SA and Rodríguez L. 2012. Tree above-ground biomass allometries for carbon stocks estimation in the natural forests of Colombia. Forest Ecology and Management. 267: pp.297–308.

## **9 Annex A- Listado de Solicitudes Oficial de Acciones Correctivas**

---

**ANNEX A- Oficial Listado de solicitudes de acciones correctivas (SAC), clarificaciones (CL), y observaciones (OBS)  
Ecuador REM- Verificación de ER 2015-2016  
30 Noviembre 2018**

	SAC Mayor/ Menor; CL; OBS	Solicitud de acción correctiva, clarificación, u observación	Respuesta de parte de los participantes de proyecto	Evaluación de la respuesta por parte del equipo verificador
SAC.1	Mayor	<p><b>Requisito:</b> De acuerdo con el <i>Outline Paper 1</i> “<i>Reporting on emission reductions relative to the reference level</i>” (“Informe sobre las reducciones de emisiones en relación con el nivel de referencia”), la sección sobre <i>General principles and guidance (Principios generales y orientación)</i> dice: “<i>Reporting should be in the form of one consolidated report, covering all necessary elements described below and according to the reporting format,</i>” and “<i>Reporting should be consistent, complete, transparent and accurate.</i>” (Según la sección de <i>Principios generales y orientación</i>: “El reportaje debe de estar en forma de un reportaje unificado, cubriendo todos los elementos necesarios descritos a continuación y de acuerdo con el formato de reporte,” y “Los informes deben ser coherentes, completos, transparentes y precisos.”)</p> <p><b>Incumplimiento</b> - El 2015-2016 informe (“Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2015-2016”), no contiene un nivel suficiente de detalle. Los anexos presentados contienen la mayoría de la información; El informe debe de contener la más información y hacer referencia frecuente a los anexos pertinentes.</p>	<p>En la nueva versión del “Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2015-2016” de fecha noviembre de 2018 se incluyó una descripción detallada de la metodología para la generación de datos de actividad en la sección 6 (págs. 26 - 40), siguiendo las recomendaciones sugeridas por el equipo verificador durante la sesión de trabajo en Quito.</p> <p>La sección 6 contiene subsecciones que describen cada uno de los pasos para la generación de los mapas de cobertura y uso de la tierra y hace referencia a los anexos del “Protocolo metodológico para la generación de mapas de deforestación del Ecuador continental” para que se puedan reconstruir paso a paso los resultados.</p>	<p>El equipo de verificación revisó el informe revisado (titulado “<i>Informe Resultados Reducción de Emisiones 2015-2106_nov_Final.doc</i>”), entregado por correo electrónico el 26 de noviembre de 2018. El equipo de verificación confirmó que se agregó un nivel de detalle suficiente al informe, que abarca “todos elementos necesarios”, de manera que “la presentación de informes sea coherente, completa, transparente y precisa,” según los requisitos de presentación de informes del Outline Paper 1.</p> <p>Específicamente, el equipo del proyecto agregó información a la sección 6 (págs. 26-40) que describe cada uno de los pasos (en las subsecciones 6.1-6.9) para la generación de los mapas de cobertura y uso de la tierra. Adicionalmente, el equipo del proyecto agregó al informe las referencias correspondientes a los anexos del “<i>Protocolo metodológico para la generación de mapas de deforestación del Ecuador continental,</i>” que contienen detalles adicionales sobre cada paso.</p> <p>Por lo tanto, se considera resuelta la SAC.1.</p>
SAC.2	Mayor	<p><b>Requisito:</b> De acuerdo con el <i>Outline Paper 1</i> “<i>Reporting on emission reductions relative to the reference level</i>” ( Informe sobre las reducciones de emisiones en relación con el nivel de referencia), en la sección “Información sobre incertidumbre y sesgo”, el informe debe contener: “Estimación de la precisión, precisión y / o nivel de confianza para las fuentes, datos de actividad (incluidas las precisiones del usuario y del productor para detección de</p>	<p>En la nueva versión del “Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2015-2016” de fecha noviembre de 2018 se incluyó la descripción de los procesos de aseguramiento y control de calidad que se emplearon en cada uno de los pasos para la generación de los mapas de cobertura y uso de la tierra, estos se representan en los párrafos de la sección 6</p>	<p>El equipo de verificación revisó el informe revisado (titulado “<i>Informe Resultados Reducción de Emisiones 2015-2106_nov_Final.doc</i>”), entregado por correo electrónico el 26 de noviembre de 2018. El equipo de verificación confirmó que el informe revisado contiene una cantidad suficiente de información con respecto al Sistema de Control y Procesos de Aseguramiento de la Calidad (SCAC), e</p>

**ANNEX A- Oficial Listado de solicitudes de acciones correctivas (SAC), clarificaciones (CL), y observaciones (OBS)  
Ecuador REM- Verificación de ER 2015-2016  
30 Noviembre 2018**

	SAC Mayor/ Menor; CL; OBS	Solicitud de acción correctiva, clarificación, u observación	Respuesta de parte de los participantes de proyecto	Evaluación de la respuesta por parte del equipo verificador
		<p>cambios forestales / no forestales y / o cambios) y factores de emisión".</p> <p><b>Incumplimiento:</b> En el informe borrador 2015-2016, "<i>Informe sobre la reducción de las emisiones por deforestación en el Ecuador</i>", se encuentra información sobre la estimación de precisión y precisión, principalmente en la Sección 4 que requiere atención. Sin embargo, el equipo de verificación revisó los métodos paso a paso para desarrollar la línea base y las estimaciones de 2015-2016, y observó que los pasos de aseguramiento de la calidad y Control de Calidad, incluidos los procesos de análisis de precisión y precisión, formaban parte de todos o casi todos los pasos. Falta información sobre estos métodos en el informe.</p>	<p>como cuadros de texto con las siglas SCAC (Sistema de control y aseguramiento de la calidad).</p> <p>En lo referente a la evaluación de la precisión, se realizó la descripción de la metodología en las secciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sección 6.7: Evaluación de la precisión de los mapas independientes (pág. 36)</li> <li>• Sección 6.9: Evaluación de la precisión de los cambios de cobertura de la tierra (pág. 40)</li> </ul>	<p>información sobre la evaluación de la precisión, para cumplir con los requisitos de informes a los que se hace referencia en REM Outline Paper 1.</p> <p>Con respecto a SCAC, el equipo de verificación confirmó que se agregó la información adecuada (como cuadros de texto) a cada subsección (subsecciones 6.1-6.9 - todas menos 6.8) en el informe ER 2015-2016 y que la información es lo suficientemente clara y detallada para documentar los pasos tomados por el equipo.</p> <p>Con respecto a la evaluación de la precisión, incertidumbre y sesgo, el equipo de verificación confirmó que las descripciones se agregaron tal como se indica, tanto para la evaluación de la precisión de los mapas independientes como para la evaluación de la precisión de los cambios de cobertura de la tierra, y que la información sea adecuadamente clara y detallada. El informe de verificación ofrece recomendaciones adicionales para los futuros informes de incertidumbre.</p> <p>Por lo tanto, se considera resuelta la SAC.2.</p>
SAC.3	Menor	<p><b>Requisito:</b> De acuerdo con el documento de resumen REM 1, "<i>Información sobre reducciones de emisiones en relación con el nivel de referencia</i>", en la sección, Información sobre incertidumbre y sesgo, el informe debe contener: "Discusión de incertidumbres clave".</p> <p><b>Incumplimiento:</b></p>	<p>En la nueva versión del "Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2015-2016" de fecha noviembre de 2018 se incluyó el análisis de los resultados de evaluación de la precisión en la sección 11 (págs. 51-56), la cual se subdivide en los siguientes apartados.</p>	<p>El equipo de verificación revisó el informe revisado (titulado "<i>Informe Resultados Reducción de Emisiones 2015-2016_nov_Final.doc</i>"), entregado por correo electrónico el 26 de noviembre de 2018. El equipo de verificación confirmó que la nueva sección 12 relativa a "Alcance y</p>

**ANNEX A- Oficial Listado de solicitudes de acciones correctivas (SAC), clarificaciones (CL), y observaciones (OBS)  
Ecuador REM- Verificación de ER 2015-2016  
30 Noviembre 2018**

	SAC Mayor/ Menor; CL; OBS	Solicitud de acción correctiva, clarificación, u observación	Respuesta de parte de los participantes de proyecto	Evaluación de la respuesta por parte del equipo verificador
		El borrador del informe 2015-2016 presentado, <i>“Informe sobre la reducción de las emisiones por deforestación en el Ecuador para los resultados de REDD + periodo 2015-2016”</i> no incluye información sobre las incertidumbres clave.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sección 11.1: Resultados de evaluación de la precisión de los mapas independientes.</li> <li>Sección 11.2: Resultados de evaluación de la precisión del cambio de cobertura.</li> <li>Sección 11.3 Incertidumbre de los factores de emisión</li> </ul>	<p>limitaciones de la metodología usada para El Cálculo de la Reducción de Emisiones” aborda áreas clave de incertidumbre, inclusive la consistencia de los datos, la identificación de bosques maduros / secundarios y la degradación de los bosques. La verificación concuerda con la información, y encuentra que cumple con los requisitos de informes de referencia del Outline Paper REM 1.</p> <p>Por lo tanto, se considera resuelta la SAC.3.</p>
SAC.4	MENOR	<p><b>Requisito:</b> De acuerdo con el documento de resumen REM 1 "Información sobre reducciones de emisiones en relación con el nivel de referencia", la Sección de <u>los Principios generales de y orientación</u> destaca que, "La información debe ser coherente, completa, transparente y precisa", y "Coherencia con los informes nacionales al CMNUCC - ONU Cambio Climático (si es aplicable)."</p> <p><b>Incumplimiento:</b> El equipo de verificación observó durante la visita al sitio que, mientras los métodos utilizados para cuantificar las reducciones de emisiones de 2015-2016 son principalmente consistentes con los utilizados en los informes nacionales a la CMNUCC (por ejemplo, el FREL (niveles de emisión de referencia forestal)), existen algunas diferencias. Las diferencias no se discuten actualmente en el informe presentado 2015-2016 (Informe sobre la reducción de las emisiones por deforestación en el Ecuador para los resultados de REDD + periodo 2015-2016).</p>	<p>En la nueva versión del “Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2015-2016” de fecha noviembre de 2018, se incluyó en la sección 3 (pág. 23) la información resumida de los reportes presentados a la CMNUCC y los link para acceder a la información oficial presentada.</p> <p>En la tabla 5 de la sección 3 se presentan las principales características y diferencias entre el NREF-D presentado a la CMNUCC y la Línea Base de Deforestación para REM.</p>	<p>El equipo de verificación revisó el informe revisado (titulado <i>“Informe Resultados Reducción de Emisiones 2015-2016_nov_Final.doc”</i>), entregado por correo electrónico el 26 de noviembre de 2018. El equipo de verificación confirmó que la sección a la que se hace referencia (sección 3; pág. 23) proporciona información sobre diferencias importantes entre los métodos utilizados para la base de referencia FREL, y REM. Además, la Tabla 5 muestra las principales diferencias entre el NREF-D presentado a la CMNUCC y la Línea Base de Deforestación para REM. Los cambios realizados en el informe revisado son suficientes para cumplir con los requisitos de informes a los que se hace referencia en el Outline Paper 1.</p> <p>Por lo tanto, se considera resuelta la SAC.4.</p>

**ANNEX A- Oficial Listado de solicitudes de acciones correctivas (SAC), clarificaciones (CL), y observaciones (OBS)  
Ecuador REM- Verificación de ER 2015-2016  
30 Noviembre 2018**

	<b>SAC Mayor/ Menor; CL; OBS</b>	<b>Solicitud de acción correctiva, clarificación, u observación</b>	<b>Respuesta de parte de los participantes de proyecto</b>	<b>Evaluación de la respuesta por parte del equipo verificador</b>
		<p>Las diferencias incluyen procesos para contabilizar la regeneración, y procesos utilizados en la corrección geométrica (como se describe en el Anexo 4).</p> <p>Además, las diferencias relacionadas con la línea de base de pago REM (2001-2014) en comparación con la línea de base de FREL (2000-2008) se deben resaltar, tanto en términos de métodos como de resultados (consulte la OBS.1 para obtener más información sobre esto).</p>		<p>Además, el informe de verificación (sección 5.3.1 (b)) confirma que las dos metodologías son idénticas, y que la omisión de la regeneración garantiza que estas áreas no se incluyan durante la estimación de las emisiones de la deforestación, evitando así el doble contabilidad de bosques “regenerados.”</p>
SAC.5	Menor	<p><b>Requisito:</b> De acuerdo con el Documento de Esquema REM III "Objetivos y esquema", la sección sobre el <u>Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques</u>, el informe debe incluir: "Descripción del sistema nacional de monitoreo de bosques, incluso sus responsabilidades institucionales; Descripción de las actividades de aseguramiento de la calidad y Control de Calidad..."</p> <p><b>Incumplimiento:</b> El informe presentado (“<i>Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para los resultados de REDD + periodo 2015-2016</i>”), actualmente no incluye información sobre el sistema nacional de monitoreo forestal.</p>	<p>En la nueva versión del “Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2015-2016” de fecha noviembre de 2018 se incluye una descripción del contexto nacional REDD+ y el sistema nacional de monitoreo de bosques en la sección 2 (pág 6).</p>	<p>El equipo de verificación revisó el informe revisado (titulado “<i>Informe Resultados Reducción de Emisiones 2015-2016_nov_Final.doc</i>”), entregado por correo electrónico el 26 de noviembre de 2018. El equipo de verificación confirmó que el informe incluye una descripción del contexto nacional de REDD + y el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques (sección 2 y 13), que incluye roles y responsabilidades (sección 2), además de referirse a las medidas del SCAC en todo el proceso, como se discutió en la SAC.2. Por lo tanto, la revisión es suficiente para cumplir con el requisito de informe del documento del Esquema REM al que se hace referencia.</p> <p>Por lo tanto, se considera resuelta la SAC.5.</p>
SAC.6	MENOR	<p><b>Requisito:</b> De acuerdo con el <i>Documento de Esquema 1 "Información sobre reducciones de emisiones en relación con el nivel de referencia"</i>, según la sección sobre el <u>Sistema Nacional de Monitoreo Forestal</u>, debe haber una "Descripción de las mejoras planificadas e implementadas en el sistema MRV (medición, declaración, verificación).</p>	<p>En la nueva versión del “Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2015-2016” de fecha noviembre de se incluyó la hoja de ruta del MRV nacional y el plan de mejoras del</p>	<p>El equipo de verificación revisó el informe revisado (titulado “<i>Informe Resultados Reducción de Emisiones 2015-2106_nov_Final.doc</i>”), entregado por correo electrónico el 26 de noviembre de 2018. El equipo de verificación confirmó que la revisión ahora incluye información</p>

**ANNEX A- Oficial Listado de solicitudes de acciones correctivas (SAC), clarificaciones (CL), y observaciones (OBS)  
Ecuador REM- Verificación de ER 2015-2016  
30 Noviembre 2018**

	<b>SAC Mayor/ Menor; CL; OBS</b>	<b>Solicitud de acción correctiva, clarificación, u observación</b>	<b>Respuesta de parte de los participantes de proyecto</b>	<b>Evaluación de la respuesta por parte del equipo verificador</b>
		<p>Lo clave es reflexionar sobre el aprendizaje con respecto a estas temas, como parte de un proceso de mejoras continuas en el sistema MRV". Además, el Documento de Esquema III "<i>Objetivos y esquema del proceso de verificación</i>" establece que el verificador debe proporcionar recomendaciones para mejoras en El sistema MRV (por ejemplo, medidas para reducir la incertidumbre).</p> <p><b>Incumplimiento:</b> El informe presentado ("<i>Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para los resultados de REDD + periodo 2015-2016</i>") no incluye actualmente la información del programa de MRV para el sistema nacional de monitoreo forestal. Además, la información sobre las mejoras generales necesarias en el proceso de cuantificación de las reducciones de emisiones derivadas de la deforestación permitiría al equipo de verificación proporcionar las recomendaciones solicitadas a las que se hace referencia en el documento de esquema III.</p>	<p>sistema nacional de monitoreo de bosques en la sección 12 (pág. 56).</p>	<p>sobre las mejoras de MRV, tanto para el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques (en la sección 2), como en la sección 13, para otras áreas de mejora general. Además, el libro de trabajo de MRV (documento excel) incluye información detallada sobre los roles y responsabilidades. En resumen, la información detallada es suficiente para cumplir con los requisitos de informe del Outline Paper 1. La información presentada permite al equipo de verificación cumplir con los requisitos del Outline Paper 3; el informe de verificación (sección 6) presenta las recomendaciones solicitadas con respecto a las mejoras propuestas al sistema MRV de Ecuador.</p> <p>Por lo tanto, se considera resuelta la SAC.6.</p>
SAC.7	MENOR	<p><b>Requisito:</b> De acuerdo con el documento de resumen de REM 1 "Información sobre reducciones de emisiones en relación con el nivel de referencia", la Sección, Principios generales y orientación declara que "La información debe ser coherente, completa, transparente y precisa".</p> <p><b>Incumplimiento:</b> El informe presentado (Sección 7, Tabla 7) contiene una clase llamada Regeneración, que se encuentra en el <i>Informe sobre la reducción de las emisiones por deforestación en el Ecuador para los resultados en los resultados de REDD + periodo 2015-2016</i>. Sin embargo, dado que las áreas donde se ha producido la regeneración no se cuentan en el reportaje de emisiones reducidas 2015-2016, la inclusión es confusa y requiere aclaración, ya sea en forma de una nueva tabla o en</p>	<p>En la nueva versión del "Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2015-2016" de fecha noviembre 2018, en la sección 11.2 se incluye la siguiente aclaración respecto al reporte de las medidas de exactitud de la clase regeneración:</p> <p>"La clase regeneración presenta los valores más bajos de exactitud de usuario, esta medida al estar relacionada con el error de comisión indica que se está sobreestimando las áreas de regeneración. Es importante mencionar que los bosques regenerados no son considerados en el cálculo de la línea base de deforestación, ni en el cálculo de la</p>	<p>El equipo de verificación revisó el informe revisado (titulado "<i>Informe Resultados Reducción de Emisiones 2015-2106_nov_Final.doc</i>"), entregado por correo electrónico el 26 de noviembre de 2018. El equipo de verificación confirmó que el texto (sección 11.2) se ha modificado adecuadamente, suficiente para resolver el hallazgo.</p> <p>Por lo tanto, se considera resuelta la SAC.7.</p>

**ANNEX A- Oficial Listado de solicitudes de acciones correctivas (SAC), clarificaciones (CL), y observaciones (OBS)  
Ecuador REM- Verificación de ER 2015-2016  
30 Noviembre 2018**

	<b>SAC Mayor/ Menor; CL; OBS</b>	<b>Solicitud de acción correctiva, clarificación, u observación</b>	<b>Respuesta de parte de los participantes de proyecto</b>	<b>Evaluación de la respuesta por parte del equipo verificador</b>
		forma de texto que aclare la inclusión de la regeneración en la mesa.	reducción de emisiones. Estos valores se muestran únicamente para demostrar la transparencia de la información".	
SAC.8	Menor	<p><b>Requisito:</b> De acuerdo con el documento del resumen REM 1 "<i>Información sobre las reducciones de emisiones en relación con el nivel de referencia</i>", la Sección de las Metodologías, "Descripción de las metodologías utilizadas para los mapas de cobertura forestal, comparación de mapas / detección de cambios y la estimación de las reducciones de emisiones".</p> <p><b>Incumplimiento:</b> El sistema para integrar los 9 estratos forestales del inventario forestal nacional en el mapa de cambio forestal para estimar las emisiones de carbono es complejo y parece involucrar 6 tipos generales de cobertura terrestre en los mapas de uso de la tierra y 4 tipos generales de cobertura en el mapa. Mapas de cambio y transición forestal.</p> <p>El informe presentado ("<i>Informe sobre la reducción de las emisiones por deforestación en el Ecuador para los resultados en los resultados de REDD + periodo 2015-2016</i>") no proporciona una explicación clara sobre cómo se utilizó cada tipo en la generación de las emisiones reducidas del periodo de reportaje, 2015-2016.</p>	En la nueva versión del "Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2015-2016" de fecha noviembre 2018, en la sección 9 (pág. 44) se incluye la descripción del cálculo de la línea base de deforestación en base a los estratos (tipos) de bosque .	<p>El equipo de verificación revisó el informe revisado (titulado "<i>Informe Resultados Reducción de Emisiones 2015-2106_nov_Final.doc</i>"), entregado por correo electrónico el 26 de noviembre de 2018. El equipo de verificación confirmó que el texto (sección 9) se modificó adecuadamente para incluir la descripción del cálculo de la base de referencia de deforestación basada en estratos de bosque (tipos), suficiente para resolver el hallazgo.</p> <p>Por lo tanto, se considera resuelta la SAC.8.</p>

**ANNEX A- Oficial Listado de solicitudes de acciones correctivas (SAC), clarificaciones (CL), y observaciones (OBS)  
Ecuador REM- Verificación de ER 2015-2016  
30 Noviembre 2018**

	SAC Mayor/ Menor; CL; OBS	Solicitud de acción correctiva, clarificación, u observación	Respuesta de parte de los participantes de proyecto	Evaluación de la respuesta por parte del equipo verificador
OBS 1		<p>El informe de MAE, “<i>Línea base de Deforestación Bruta del Ecuador, periodo 2001-2014</i>” contiene información relacionada con el nivel de pago REM relativo a las ER de 2015-2016.</p> <p>Los participantes de la reunión de cierre de la visita al sitio de verificación del 24 de octubre de 2018 analizaron la cuestión de si presentar el Nivel de pago REM y el Informe de ER 2015-2016 como un informe consolidado o como dos informes separados.</p> <p>Dado que los métodos fueron en gran medida idénticos para generar la línea de base 2000-2008 (utilizada en el original FREL nacional) y la línea de base 2001-2014 (utilizada como base para los pagos REM), el equipo de verificación recomienda incorporar la información del nivel de pago REM a la Informe ER 2015-2016 existente.</p> <p>El equipo de verificación considera que sería eficiente para el equipo de MAE, así como preferible desde la perspectiva de la revisión del equipo de verificación.</p>	<p>De acuerdo a las sugerencias planteadas se incluyó toda la información solicitada en el documento “Informe sobre la Reducción de Emisiones por Deforestación en el Ecuador para pagos basados en resultados de REDD+ periodo 2015-2016”, de fecha noviembre de 2018.</p> <p>Además para mantener consistencia con la información presentada por el MAE se presenta un documento que contiene únicamente la información de la Línea Base de Deforestación Bruta del Ecuador periodo 2001 – 2014.</p>	<p>El equipo de verificación revisó el informe de ER revisado (titulado “<i>Informe Resultados Reducción de Emisiones 2015-2106_nov_Final.doc</i>”) y la “<i>Línea Base de Deforestación Bruta del Ecuador, periodo 2001 - 2014</i>”, ambos entregados por correo electrónico el 26 de noviembre de 2018.</p> <p>El equipo de verificación concuerda que toda la información solicitada en el documento de ER 2015-2016 se incluyó y que existe coherencia entre los dos documentos.</p>