



**Programa REDD
CCAD-GTZ**



INFORME DE CONSULTORIA

Metodología para la Identificación y Priorización Preliminar de Áreas Potenciales para Desarrollar Proyectos Piloto bajo la Iniciativa REDD en los países miembros de la CCAD

POR:

DR. SAMUEL RIVERA REYES

Email: samuel.rivera@aggiemail.usu.edu

CONSULTOR

26 de Noviembre del 2010

San Salvador, El Salvador

Tabla del Contenido

RESUMEN	4
ABSTRACT	4
1. ANTECEDENTES	5
2. NECESIDAD Y PROPOSITO	6
3. OBJETIVOS	7
3.1 GENERAL	7
3.2 ESPECÍFICOS	8
4. ESQUEMA TEORICO	8
5. METODOLOGIA	9
5.1 FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	9
5.2. ÁREA DE ESTUDIO.....	10
5.3. SELECCIÓN DE PARAMETROS DE PRIORIZACION	10
5.4. ELABORACIÓN DEL MAPA DEL USO DEL SUELO DE HONDURAS.....	11
5.5. METODO DE ANALISIS DEL MAPA DE COBERTURA Y USO DEL SUELO.....	12
5.6. ENSAMBLAJE TODOS LOS MAPAS Y VALORACIÓN DE LOS PARÁMETROS UTILIZADOS EN LA PRIORIZACIÓN DE ÁREAS	13
7. RESULTADOS ENCONTRADOS	15
7.1. COBERTURA DEL USO DEL SUELO Y CAMBIOS A NIVEL NACIONAL	15
7.2. MAPA DE AREAS PRIORITARIAS PROPUESTAS Y BASE DE DATOS	16
8. CONCLUSIONES	17
8.1 Con Respecto a los Mapas de Cobertura y Cambio	17
8.2. Con Respecto a las Áreas Prioritarias Encontradas	18
9. RECOMENDACIONES	19
10. PRODUCTOS	20
11. REFERENCIAS CONSULTADAS	21
12. CUADROS	22
Cuadro 1. Áreas de interés, sus indicadores y unidades para la priorización final de las áreas con potencial para Implementación de Proyectos REDD en CA y RD.....	22
Cuadro 2. Leyenda utilizada en el Mapa de Cobertura y Uso del Suelo de Honduras.....	23
Cuadro 3. Indicadores utilizados en la priorización como resultado de las encuestas realizadas a los funcionarios de las instituciones relacionadas con la implementación de Proyectos REDD en CA y RD.	25
Cuadro 4. Áreas Correspondientes a los Diferentes Tipos de Cobertura y Uso del Suelo de la Republica de Honduras para los años 2004 y 2009.....	27
13. MAPAS Y FIGURAS	28
Figura 1. Flujoograma de la Metodología Propuesta.....	28

Figura 2. Área de influencia del Estudio	29
Figura 3. Indicadores Utilizados en la Priorización	30
Figura 4. Mapa de Cobertura y Uso del Área de Honduras del Año 2004	31
Figura 5. Mapa de Cobertura y Uso de Honduras del Año 2009.....	32
Figura 6. Mapa de Cambio de Cobertura y Uso de la Republica de Honduras entre los Años 2004- 2009	33
Figura 7. Mapa de Riesgos de Inundaciones	34
Figura 8. Mapa de Riesgos de Deslizamientos	35
Figura 9. Mapa de Riesgos de Sequías.	36
Figura 10. Mapa de Índice de Desarrollo Humano.....	37
Figura 11. Mapa de Incidencia de Incendios Forestales.....	38
Figura 12. Mapa de Áreas de Cultivo de Café.	39
Figura 13. Mapa de Áreas Prioritarias Propuestas clasificadas por tenencia de la tierra	40
Figura 14. Base de Datos de las Áreas Prioritarias Propuestas.	41
Figura 15. Mapa de las Áreas Prioritarias Propuestas.....	42
Figura 16. Mapa de las Áreas Prioritarias Principales Clasificadas en grupos.....	43
Figura 17. Mapa de las 18 Áreas Prioritarias Principales.	44
Figura 18. Mapa de las Áreas Prioritarias Principales con las Parcelas de Muestreo Permanente. ...	45

RESUMEN

Se ha identificado la necesidad de complementar el trabajo actual en la región en la preparación de los países centroamericanos para que los mismos puedan participar activamente en la discusión, desarrollo e implementación de la iniciativa REDD (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación, por sus siglas en inglés), bajo los objetivos del Programa REDD/CCAD/GTZ. Por lo tanto, esta consultoría se consistió en desarrollar y validar una *metodología de priorización piloto*, enfocada en un Honduras, un país de la región, que permita priorizar las áreas con potencial para la implementación de proyectos pilotos REDD basada en la cuantificación de variables económicas, institucionales-legales, ambientales y sociales de los múltiples valores de los bosques, incluyendo su vulnerabilidad a ser destruidos o convertidos a otros usos. Esta metodología piloto debe servir de modelo para priorizar las áreas piloto en los otros 7 países. Como resultado, las áreas prioritarias escogidas, un total de 569, comprendieron varias categorías tales como: Microcuencas Productoras de Agua Potable, Áreas Protegidas, y Áreas bajo Planes de Manejo Forestal. De igual forma, estas áreas pertenecen a Cooperativas, terrenos Nacionales, Ejidales y a Comunidades Indígenas, las que abarcan también una gran variedad con respecto a la tenencia de las áreas. Las variables analizadas para la priorización fueron: cambio de la cobertura forestal, cobertura forestal, aumento de la cobertura forestal, potencial de sequías, riesgo de incendios, vulnerabilidad a derrumbes, vulnerabilidad a inundaciones, población beneficiada, Índice de Desarrollo Humano (pobreza), tenencia de la tierra, personas involucradas en Forestería, áreas cubiertas de café y marco legal de las áreas. Esto permite que en la implementación de los mecanismos REDD se experimente con áreas pilotos de cada categoría y se monitoree su implementación, de tal forma que *en la marcha* se determine cual es la que funciona mejor. 3. Esta priorización fue hecha considerando los siguientes puntos: 1. La conservación de los bosques y la reducción de las emisiones producto de la deforestación, el cual es un objetivo de la iniciativa REDD, 2. Como verificar esa conservación y por ende, como evitar la deforestación (objetivos MRV: monitoreo, reporte y verificación), y 3. Como instrumento de alivio de Pobreza. Estos tres puntos deben considerarse y no perderse de vista para continuar priorizando las áreas. Los resultados se presentan en mapas, una base de datos geo-espaciales, que permiten la actualización y visualización inmediata de la priorización.

ABSTRACT

This work has been motivated by the need to prepare the Central American countries for the development and implementation of REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation) initiative, under the REDD program CCAD/GTZ. Therefore, this work's objective was to develop and validate a methodology for prioritizing pilot areas with potential for REDD implementation in Honduras, a country of the region, allowing prioritization of pilot projects based on the quantification of economic, institutional, legal, environmental and social aspects of the multiple values of forests, including their vulnerability to be destroyed or converted to other land uses. This pilot methodology should serve as a model to prioritize the pilot areas in the other 7 countries. As a result, the 569 priority areas were selected, including various categories such as: microwatershed for drinking water production, protected areas, and areas under forest management plans. Regarding their ownership, these areas belong to cooperatives, community groups, national lands, municipalities and indigenous communities. The analyzed variables for prioritization were: change in forest cover, increase in forest cover, potential for drought, fire risk, vulnerability to landslides, vulnerability to floods, benefited population, the Human Development Index (poverty), people involved in forestry, coffee-production and legal status of the areas. This prioritization effort was made considering the following points: 1. Forest conservation and reducing emissions from deforestation, which is an objective of REDD, 2. How to check the conservation and hence as avoiding deforestation (MRV objectives: monitoring, reporting and verification), and 3. As an instrument of poverty alleviation. These three points should be considered and not lose sight to continue to prioritize the areas. The results are presented in maps, a database of geo-spatial, which allows for immediate updating and display of prioritization.

1. ANTECEDENTES

La Cooperación Alemana está presente en Centro América y en la República Dominicana con diferentes programas nacionales, regionales y proyectos sectoriales, acompañando procesos relacionados y participando activamente en la discusión sobre el tema de Cambio Climático con sus diferentes socios y contrapartes.

Bajo este contexto, se ha identificado la necesidad de complementar el trabajo actual en la región, en cooperación con los programas y proyectos ya existentes, acentuando el tema de preparación de los países centroamericanos para que los mismos puedan participar activamente en la discusión, desarrollo e implementación del régimen REDD (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación, por sus siglas en Inglés).

En diferentes instancias se ha discutido sobre posibles líneas de acción, enfoques metodológicos y posibles socios para crear sinergias en la región y maximizar los procesos ya existentes. Hasta el momento Alemania apoya a Honduras y Nicaragua a través de sus Programas Ambientales de Cooperación Técnica bilaterales en el desarrollo de su estrategia REDD. Al mismo tiempo, Alemania asesoró a la CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo) a través de estos Programas y el Proyecto PUEMBO en el diálogo regional sobre bosques que culminó en 2008 en la aprobación del Programa Estratégico Regional sobre el Manejo de Ecosistemas Forestales (PERFOR).

En base a esto, se ha recibido un mandato de trabajo del Ministerio Alemán Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ), para realizar una misión de factibilidad, con el fin de orientar el desarrollo y la implementación de un proyecto supra regional para fomentar y fortalecer la cooperación en la región en el tema de REDD. La idea inicial es identificar las oportunidades de implementación de proyectos piloto.

Hay evidencias en cuanto a que el valor del bosque tanto a nivel local como global, es mayor en relación a las tasas de retorno producidas por las actividades de cambio de uso del mismo a otros. La mayor parte de los beneficios producidos por el bosque son tangibles en el ámbito global y no local (propietarios de bosques).

Por lo tanto, esta consultoría se decidió orientarse a los objetivos del Componente 2 y del Programa REDD/CCAD/GTZ que son: *Identificar las condiciones institucionales y regulatorias para la implementación de los mecanismos de compensación para la reducción de las emisiones de CO₂ de la deforestación y degradación de bosques han sido mejoradas en los países miembros de la CCAD.*

Previamente a esta actividad, fue imperativo identificar esas áreas y priorizarlas, para de esta forma, posteriormente, establecer el mecanismo institucional y regulatorio adecuado.

2. NECESIDAD Y PROPOSITO

La teledetección se ha convertido en una herramienta importante para el análisis de las dinámicas de las coberturas vegetales. Su uso combinado con la tecnología SIG, ha permitido incrementar las posibilidades de extraer información de paisajes y regiones en una forma integral, optimizando la planificación de los recursos naturales, y por ende la programación de actividades de intervención en áreas geográficas focalizadas.

Este documento contiene una clasificación de imágenes MODIS (Espectrómetro de Resolución Moderada para la Proyección de Imagen, por sus siglas en ingles), para la República de Honduras, lo cual estipula el mapeo de la Cobertura Vegetal y el Mapa de Uso del Suelo de Honduras. El objetivo del proyecto fue utilizar imágenes del satélite MODIS para crear un mapa digital de la cubierta vegetal para Honduras.

La idea de este estudio es permitir una comparación entre la situacional nacional, para que cumpla con los objetivos de Verificación y Monitoreo de REDD. Se propuso estudiar el cambio de coberturas vegetales para los periodos correspondientes entre los años 2004 al 2009 mediante el procesamiento de imágenes del sensor MODIS.

Así mismo, el estudio pretende facilitar el monitoreo continuo de la cobertura vegetal de la República de Honduras, usándolo como herramienta de análisis y comparación y que pueda ser replicada a los demás países miembros de la CCAD. Adicionalmente, como parte de la metodología se decidió utilizar encuestas para sondear la importancia de las variables a utilizar en la priorización, y así determinar las áreas prioritarias con una mayor inclusión de los criterios utilizados por los actores locales, principalmente por los institucionales.

Dichas áreas en cada país, deben priorizarse en base a criterios ambientales, institucionales-legales, biofísicos, sociales y económicos, dando como resultado áreas que muestren la potencialidad de ser beneficiadas con la iniciativa REDD.

En primer lugar, deberán de presentar las condiciones para que los países pudieran implementar sus programas individuales REDD, de tal manera que se haga un mejor uso de los fondos disponibles, y que a su vez garanticen una efectiva reducción de la deforestación y de la degradación de los bosques. Sin contar con este listado de áreas priorizadas es difícil optimizar los limitados recursos que estarían disponibles para esta iniciativa.

Por otro lado, en estos términos de referencia se reconoce que existe una marcada diferencia entre los 8 países en estudio en cuanto a los mecanismos regulatorios, pero más esencialmente, en cuanto a la disponibilidad de la información. Por ejemplo, hay países que cuentan con mucha información disponible, como Costa Rica y Panamá, pero hay otros como Nicaragua y Belice, que cuentan con poca información.

Esto es una limitante desde el punto de vista de aplicar una metodología de priorización de áreas para los diferentes países. Por tal motivo, se propuso efectuar una *metodología de priorización piloto* para un país intermedio, en términos de disponibilidad de información, que cuente con suficiente información para desarrollar una metodología de priorización piloto, y luego validarla y posteriormente esta se puede generalizar a los demás países, ya sea agregando mas parámetros o disminuyendo el número de parámetros, según la disponibilidad de la información. Se propuso que la *metodología de priorización piloto* se lleve a cabo para Honduras, en forma piloto. Ya que cuenta con una disponibilidad intermedia de información, en relación con los demás países. Una vez probada y estandarizada, se podrá aplicar a los demás países.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Desarrollar y validar una *metodología de priorización piloto*, enfocada en un solo país de la región, - Honduras en este caso- que permita priorizar las áreas con potencial para la implementación de proyectos pilotos REDD (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación, por sus siglas en Inglés)

basada en la cuantificación de variables económicas, institucionales-legales, ambientales y sociales de los múltiples valores de los bosques, incluyendo su vulnerabilidad a ser destruidos o convertidos a otros usos. Esta metodología piloto debe servir de modelo para priorizar las áreas piloto en los otros 7 países.

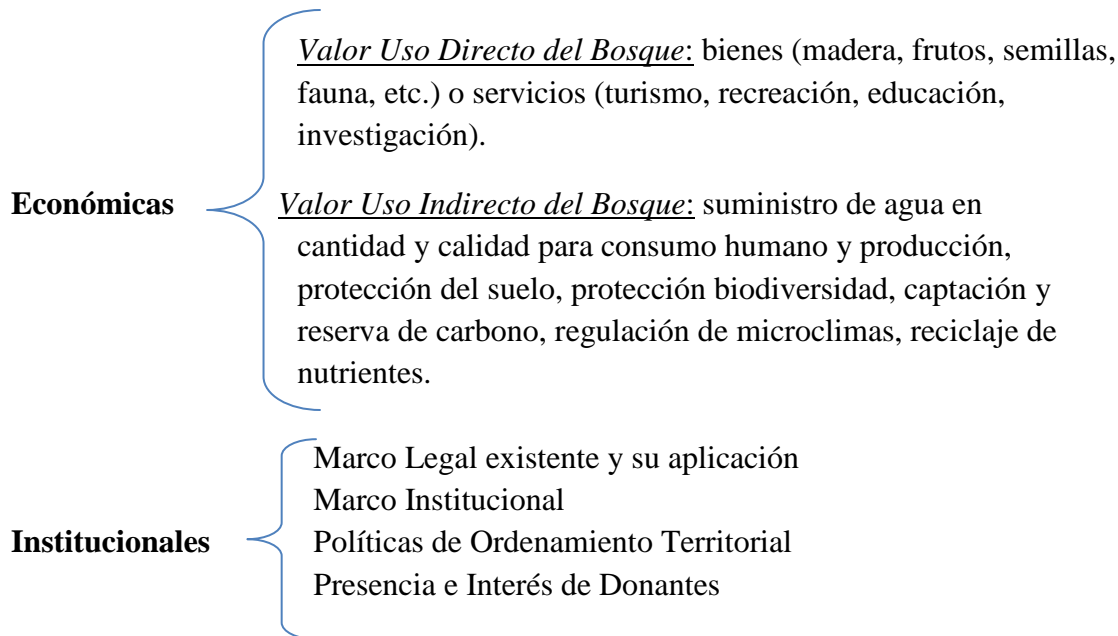
3.2 ESPECÍFICOS

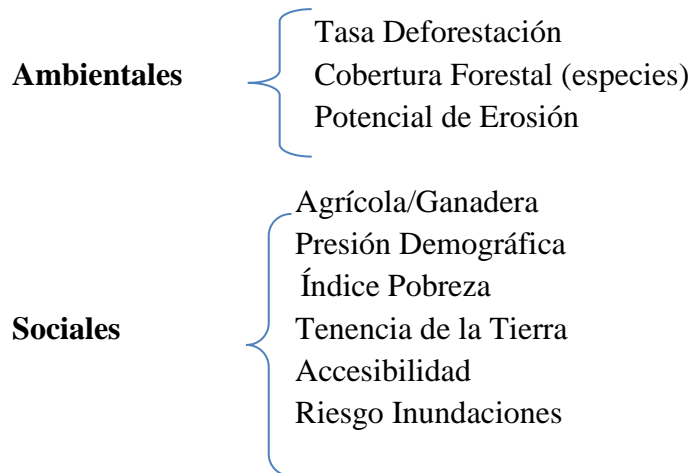
1. Identificar y priorizar las variables económicas, institucionales, ambientales y sociales que definan los criterios para la selección y priorización de áreas para el establecimiento de proyectos piloto.
2. Seleccionar y priorizar las áreas para el establecimiento de proyectos piloto basado en el análisis de los factores y variables que influyen en la degradación y los proceso de deforestación.

4. ESQUEMA TEORICO

Lo anterior nos lleva a buscar nuevas metodologías para valorar el bosque o mejorar las existentes. Como parte del estudio deben considerarse los distintos valores de los bosques, desde el marco de la economía de los bosques y ecosistemas forestales.

Las variables a estudiar deben enmarcarse, pero no restringirse, a las siguientes áreas (Cuadro 1):





5. METODOLOGIA

5.1 FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las actividades desarrolladas se resumen en el Diagrama de la Figura 1. Cada paso esta numerado de acuerdo a la descripción, que a continuación se detalla:

1. Se recolectó información de Honduras con el objetivo de establecer un rango de comparación de la disponibilidad de información en los 8 países de la región.
2. Se clasificó y analizó la información: se procedió a clasificar la información en base a los 5 criterios listados en los numerales del 6 al 10. Se estableció un listado preliminar de las áreas potenciales a priorizar.
3. Procesar, unir, georeferenciar y clasificar la geo-información: se recolectó toda la información correspondiente a la información geo-espacial de las áreas a priorizar: imágenes de satélite clasificadas, *shape files*, bases de datos, estudios previos.
4. Revisar, ordenar y clasificar mapas topográficos, conteniendo la información cartográfica, de elevación y ubicación de las áreas.
5. PRIMERA PRIORIZACION: Se efectuó una primera priorización con criterios generales que nos permitan enfocarnos en áreas de potencialidad para la implementación de proyectos REDD. Aquí se eliminaron las áreas con un área menor de 1,000 has.

Esta etapa contempló la recopilación de la información de las variables. Ver Cuadro 1 para mas detalles de las variables a recolectar.

6. Variables Económicas:
 7. Variables Institucionales-Legales
 8. Variables Ambientales
 9. Variables Biofísicas y
 10. Variables Sociales
11. PRIORIZACIÓN FINAL: Se recolectó la información para el país piloto, se listaron las variables, se cuantificó las variables, se ponderó las variables y se efectuó la priorización de áreas para el país piloto.
12. Se procedió a la redacción del informe final y la edición de mapas. Se elaboraron los productos finales: A. Una matriz con áreas geográficas priorizadas en base a los criterios institucionales, sociales, económicos y ambientales, B. Una base de datos geo-espaciales que comprenda toda la información ambiental, institucional, social y económica recolectada

5.2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende la Republica de Honduras que tiene una extensión territorial de 112, 114 km² (se muestra una cifra ligeramente diferente en los cálculos efectuados en los mapas) (Fig. 2).

5.3. SELECCIÓN DE PARAMETROS DE PRIORIZACION

Para la selección de parámetros, utilizados en la priorización se hicieron 2 reuniones talleres con los Grupos, celebradas los días 9 y 10 de Noviembre del 2010. En ella participaron 23 funcionarios públicos (ICF y SERNA), consultores y líderes de ONG's que trabajan el tema de la implementación de los Proyectos REDD en Honduras. El Cuadro 1 muestra las Áreas de interés, sus indicadores y unidades para la priorización final de las áreas con potencial de Implementación de Proyectos REDD en Centroamérica (CA) y Republica Dominicana (RD).

Los resultados de la priorización de indicadores se muestran en el Cuadro 2 y en la Figura 3 Indicadores utilizados en la priorización como resultado de las encuestas realizadas a los

funcionarios de las instituciones relacionadas con la implementación de Proyectos REDD en Honduras.

En ambos se puede observar que la calificación más alta fue para el indicador de el Marco Legal (201 puntos) seguido por la Tasa de Deforestación (184), el Marco Institucional (177), Crecimiento Poblacional (175), Aumento Cobertura Forestal (174), Pobreza (173), Vulnerabilidad a Inundaciones (169) y Políticas de Ordenamiento Territorial (168).

Los indicadores más bajos resultaron: Productividad por Trabajador (115), Accesibilidad (112) y Producción de Leche (110).

La priorización final fue basada en esta puntuación dada por los encuestados.

5.4. ELABORACIÓN DEL MAPA DEL USO DEL SUELO DE HONDURAS

Para la realización de este análisis se propuso la clasificación de imágenes MODIS del 2004 y 2009, con las clases de Bosque/Usos siguientes: Agro-comercial, Agropecuario, Bosque Pinar Denso, Bosque Pinar Ralo, Bosque Latifoliado, Bosque de Mangle, Bosque Mixto, Lagos y Lagunas, Matorrales, Urbano, Bosque Seco, Sabana, y Acuicultura (Cuadro 2). Sin embargo, para efectos de este análisis multitemporal se propuso estudiar el cambio en la cobertura forestal a nivel nacional ocurrido para el mismo periodo de tiempo: 2004-2009. Este estudio se enfoca principalmente a la dinámica observada en cuanto a ganancia y pérdida en cobertura forestal durante los periodos de estudio.

El sistema de clasificación utilizado es basado en el sistema de clasificación de la cubierta vegetal IGBP, (Programa Internacional de la Geósfera/Biosfera, por sus siglas en inglés) modificado para la creación de los productos de la cubierta vegetal de MODIS (Jensen, 2005) y se ajustó, en lo posible, al sistema de clasificación internacional de la vegetación de la UNESCO (1973). Las clases para el mapa nacional de la vegetación de Honduras se detallan en el Cuadro 2.

5.5. METODO DE ANALISIS DEL MAPA DE COBERTURA Y USO DEL SUELO

La metodología consistió en efectuar un análisis comparativo de cambio de la cobertura entre el 2004 y el 2009. La metodología para la elaboración de este estudio se dividió en las siguientes etapas:

1. **Selección de imágenes:** Las imágenes se seleccionaron del sitio “glovis” del Servicio Geológico de los EE UU (USGS). Se dio preferencia a los meses de Febrero-Marzo, que por lo general, se encuentran libres de nubosidad.
2. **Bajado de imágenes:** Cuando las imágenes estuvieron disponibles de inmediato se procedió al bajado de estas. Cuando no estuvieron disponibles para descarga inmediata se procedió a ordenarlas.
3. **Compilación de bandas – layer stack-:** las imágenes MODIS vienen pre-procesadas en bandas y se procedió al bajado de banda por banda. Para fines de este estudio, solo se utilizaron 6-7 bandas de las 34 disponibles en MODIS. Se utilizó la función *Layer stack* de MODIS.
4. **Re-proyección:** Las imágenes MODIS se encuentran en una proyección sinusoidal, por lo tanto se re-proyectaron a una proyección UTM u otra que sea más apropiada para trabajar.
5. **Corte de área de interés:** Se utilizó el archivo vectorial (shape) de Honduras para cortar el área de interés (AOI) del total de la imagen.
6. **Vaciado y calibración de puntos de muestreo – áreas de entrenamiento:** Se vaciaron los puntos de control de campo (GPS) para usarlos para entrenar el modelo.
7. **Clasificación supervisada:** Se realizaron las clasificaciones supervisadas de las mejores imágenes de reflectancia del sensor MODIS de los años 2004 y 2009 habiendo incluido en el modelo otras variables como ser la cobertura de zonificación del área de interés.
8. **Clasificación con NLCD:** mediante el uso de la herramienta de mapeo National Land Cover Dataset (NLCD) del USGS y el algoritmo de inducción de árboles de decisión SEE5, se corrió una clasificación supervisada.
9. **Traslape de imágenes 2004-09:** La superposición de las clasificaciones se realizó mediante el uso de la herramienta especializada en análisis espacial de ArcGis denominada “COMBINE” en la que se introdujeron los pares de imágenes clasificadas de los años 2004 y 2009 respectivamente. Esta comparación se efectuó a nivel nacional.

10. **Validación visual del análisis multitemporal y cálculo de áreas:** Con la obtención de la clasificación final, se procedió a una validación visual del mapa, revisando los polígonos grandes y después los polígonos medianos y pequeños. Esto permitió una verificación de los resultados de la clasificación. Las tablas de atributos se exportaron a Excel donde se efectuaron el cálculo de las áreas.

Todos los procesos tanto raster como vectoriales se ejecutaron mediante el uso de los paquetes de software ERDAS Imagine y ArcGis.

5.6. ENSAMBLAJE TODOS LOS MAPAS Y VALORACIÓN DE LOS PARÁMETROS UTILIZADOS EN LA PRIORIZACIÓN DE ÁREAS

Basado en toda la información obtenida y en las variables utilizadas en las encuestas (Cuadro 3 y Figura 3) se procedió a ensamblar los siguientes mapas (coberturas):

Mapa de Cobertura y Uso de Honduras del Año 2004 (Figura 4). Mapa obtenido de una imagen compuesta de enero y marzo del 2004 del satélite MODIS. Este mapa no se utilizó en la ponderación, únicamente para detectar el cambio de cobertura.

Mapa de Cobertura y Uso de Honduras del Año 2009 (Figura 5). Mapa obtenido de una imagen compuesta de enero y marzo del 2009 del satélite MODIS. La puntuación efectuada en este parámetro se basó en lo siguiente: Para las coberturas de bosque como: Bosque Pinar Denso, Bosque Pinar Ralo, Bosque Latifoliado, Bosque de Mangle, Bosque Mixto y Bosque Seco, se les asignó un puntaje de 10 puntos, a las de No-Bosque: Lagos y Lagunas, Matorrales, Agrocomercial, Agropecuario, Sabana, Urbano y Acuicultura, un puntaje de 5 y a otras el puntaje de 0. Al final el valor se multiplicó por un coeficiente de ponderación de 1.7, basado en los 177 puntos otorgados por los encuestados para este parámetro (Figura 3 y Cuadro 3).

Mapa de Cambio de Cobertura y Uso de la República de Honduras entre los Años 2004-2009 (Figura 6). Mapa obtenido a través de una comparación entre los mapas mostrados en Figuras 4 y 5. Áreas en rojo representan áreas deforestadas en este periodo de tiempo. Áreas en verde son las áreas que no sufrieron cambios y áreas en verde claro representan áreas que ganaron cobertura arbórea durante ese periodo. Para las coberturas de bosque como: Bosque Pinar Denso, Bosque Pinar Ralo, Bosque Latifoliado, Bosque de Mangle, Bosque Mixto y Bosque Seco, se unificaron en una sola clase y se hizo una clasificación binaria de Bosque=1 y No-Bosque=0. Se asignó -1 a las áreas que se perdieron de bosque. A estas se les asignó un puntaje de 5 y a las áreas de 1 un puntaje de 10. Al final el valor se multiplicó por un coeficiente

de ponderación de 1.8, basado en los 184 puntos otorgados por los encuestados para este parámetro (Figura 3 y Cuadro 3).

Mapa de Riesgos de Inundaciones (Figura 7). Mapa obtenido del Proyecto de Mitigación de Desastres Naturales (PMDN, 2009). Este mapa fue trasladado a información geográfica por municipios y la información por municipios fue interceptada con la información de las áreas prioritarias propuestas. El mapa resultante muestra la información de amenaza (alta o ninguna) de inundaciones por área prioritaria. El Cuadro 1 hace un resumen de la metodología, básicamente las categorías geo-espaciales en los mapas, el valor que se les asignó a cada categoría y el peso que se les agregó según el valor que le dieron los encuestados.

Mapa de Riesgos de Deslizamientos (Figura 8). Mapa obtenido del Proyecto de Mitigación de Desastres Naturales (PMDN, 2009). Este mapa fue trasladado a información geográfica por municipios y la información por municipios fue interceptada con la información de las áreas prioritarias propuestas. El mapa resultante muestra la información de amenaza (alta, baja, media y probable) de deslizamientos por área prioritaria. El Cuadro 1 hace un resumen de la metodología, básicamente las categorías geo-espaciales en los mapas, el valor que se les asignó a cada categoría y el peso que se les agregó según el valor que le dieron los encuestados.

Mapa de Riesgos de Sequías (Figura 9). Mapa obtenido del Proyecto de Mitigación de Desastres Naturales (PMDN, 2009). Este mapa fue trasladado a información geográfica por municipios y la información por municipios fue interceptada con la información de las áreas prioritarias propuestas. El mapa resultante muestra la información de riesgos de sequías (fuerte, leve, muy fuerte y severa) de deslizamientos por área prioritaria. El Cuadro 1 hace un resumen de la metodología, básicamente las categorías geo-espaciales en los mapas, el valor que se les asignó a cada categoría y el peso que se les agregó según el valor que le dieron los encuestados.

Mapa de Índice de Desarrollo Humano (IDH) por Municipio (Figura 10). Mapa obtenido de datos del PNUD del 2004. El Mapa de IDH fue desarrollado trasladando la información de IDH por municipio a información geográfica por municipios y la información por municipios fue interceptada con la información de las áreas prioritarias propuestas. El mapa resultante muestra el IDH por área prioritaria. El Cuadro 1 hace un resumen de la metodología, básicamente las categorías geo-espaciales en los mapas, el valor que se les asignó a cada categoría y el peso que se les agregó según el valor que le dieron los encuestados.

Mapa de Incidencia de Incendios Forestales (Figura 11). Mapa obtenido de imágenes consecutivas del satélite MODIS del 2001 al 2009. Los puntos muestran las áreas mayores de 25 has. que fueron quemadas con periodicidad durante ese periodo. A estas se les asignó un puntaje de 5 a las áreas quemadas y a las áreas no quemadas un puntaje de 10. Al final el valor se multiplicó por un coeficiente de ponderación de 1.5, basado en los 150 puntos otorgados por los encuestados para este parámetro (Figura 3 y Cuadros 1 y 3).

Mapa de Áreas de Cultivo de Café. Mapa obtenido de los registros del Instituto Hondureño del Café (IHCAFE, 2002). El mapa muestra solamente las áreas cubiertas de café especiales que intersectan con las áreas prioritarias propuestas. (Figura 12).

Mapa de Áreas Prioritarias Propuestas clasificadas por tenencia de la tierra (Figura 13). Mapa obtenido de del traslape del Mapa de Áreas Protegidas, el Mapa de Microcuencas productoras de agua (ICF, 2008) y el Mapa de Áreas bajo Planes de Manejo Forestal (ICF, 2009). Estas fueron consideradas las áreas prioritarias sumando más de 5,000 áreas. Las áreas iniciales fueron “filtradas” eliminando las menores de 1,000 has. Posteriormente, fueron eliminadas las áreas pequeñas contenidas dentro de las más grandes. También fueron eliminadas las áreas de Planes de manejo Forestal dentro de las Áreas protegidas y Microcuencas productoras de agua, por estar fuera del margen legal. Las áreas resultantes que muestra este mapa fueron 569 y estas fueron las áreas utilizadas en el ejercicio de priorización.

Mapa de las Áreas Prioritarias Propuestas. Las diferentes áreas muestran los números correspondientes encontrados en la matriz de priorización. Las áreas incluyen: Áreas Protegidas, Áreas de Investigación, Microcuencas Productoras de Agua Potable y las Áreas bajo Planes de Manejo Forestal. (Figura 15).

Mapa de las Áreas Prioritarias Principales Clasificadas en grupos. Las áreas con puntaje de 119-145 puntos obtuvieron el mayor puntaje, seguidas por el siguiente grupo de 92-118 puntos, 65-91 puntos y 37-64 puntos. Estas 569 áreas incluyen varias Microcuencas Productoras de Agua Potable, Áreas Protegidas, y Áreas bajo Planes de Manejo Forestal. (Figura 16).

Mapa de las 18 Áreas Prioritarias Principales (Figura 17). Las áreas con puntaje de 119-145 puntos obtuvieron el mayor puntaje. Estas 18 áreas incluyen varias Microcuencas Productoras de Agua Potable, Áreas Protegidas (Parques Nacionales, Refugios de Vida Silvestre, Reservas Biológicas en Núcleos y Áreas de Amortiguamiento) y Áreas bajo Planes de Manejo Forestal.

7. RESULTADOS ENCONTRADOS

7.1. COBERTURA DEL USO DEL SUELO Y CAMBIOS A NIVEL NACIONAL

El Cuadro 4 denota las áreas para cada cobertura en las cuales el país estuvo cubierto en los años 2004 y en el 2009 (Figuras 4 y 5). También muestra las áreas que cambiaron en este periodo de tiempo. El mapa en general, muestra que del total del territorio en el 2004 (Figura 4) la cobertura de Bosque Latifoliado era de casi 35% y la de Bosque de Pino, incluyendo el Bosque Ralo y el Denso eran de aproximadamente 23%. El Agropecuario y Agrocomercial llegaban al 29% y el Matorral de aproximadamente 10.5%. Los otros tipos de cobertura son menos significativos: alrededor de 1%.

Para el 2009, estas coberturas cambiaron en porcentajes bajos. Por ejemplo, el Uso Agropecuario (de subsistencia) y Agrocomercial aumentaron en un 0.71%. Los cambios más grandes fueron para el Bosque Latifoliado (2.96%) y para el Matorral (-2.76%).

El Cuadro 4, específicamente en la columna del cambio de cobertura, muestra que ocurrió un balance negativo en pérdida de cobertura, o sea una pérdida del 0.15 km² que equivalen a 1,500 has. Las coberturas con cambios significativos fueron la de Bosque Latifoliado con un ganancia de 3,298 km², mientras que la cobertura de Matorral presentó una pérdida de 3,077 km².

El Mapa 6 de cambios de cobertura nacional entre el 2004 y el 2009 muestra tres áreas de concentración de pérdida de cobertura: el área de La cuenca del Patuca, la Zona Sur, especialmente el departamento de Choluteca y la Zona Nor-occidental. El corredor del Lago de Yojoa y Valle de Sula (San Pedro Sula, Progreso y Puerto Cortes) son áreas de alta deforestación.

Estas constituyen las áreas de mayor concentración de cambios de pérdida de la cobertura.

En este mapa se puede notar, también, que el área oeste de Olancho y el área centro occidental son las áreas que más se recuperaron, ya que muestran más ganancia de cobertura. Estas áreas, seguramente estuvieron más sujetas a presión en las décadas pasadas y ahora ya muestran cierta recuperación.

Los grandes *ganadores* en este análisis de cambio de cobertura, son los bosques de Pino Denso y Ralos que muestran un aumento significativo. Esto muestra una clara recuperación del bosque de pino, principalmente en Olancho este donde se encuentra una alta concentración de este tipo de bosque. Sin embargo, a pesar que hubo un aumento de la cobertura de pino entre el 2004 y 2009, también podría indicar que pudo haber un cambio aparentemente de bosque denso que se convirtió en bosque ralo. Esto representa una degradación del bosque de pino denso, donde los árboles de mayor tamaño son extraídos, convirtiéndolo en un bosque de una menor calidad o menor densidad de número de árboles por hectárea. Esta presunción solo puede ser demostrada con un estudio a más detalle que muestre “¿que fue a qué?”, en otras palabras en que se convirtió cada uso.

Las áreas Urbanas (principalmente el área urbana de Tegucigalpa) y las sabanas de la Mosquitia crecieron en este periodo de tiempo (2004-2009) 0.11% y 0.43%, respectivamente. El Bosque Mixto (-0.39%) y el Bosque Seco (-0.74%) sufrieron una leve reducción.

7.2. MAPA DE AREAS PRIORITARIAS PROPUESTAS Y BASE DE DATOS

El resultado final de este estudio lo constituyen: el Mapa de Áreas Prioritarias Propuestas clasificadas por tenencia de la tierra (Figura 13), una Base de Datos de las Áreas Prioritarias Propuestas (Figura 14) y el Mapa de las Áreas Prioritarias Propuestas (Figuras 15 y 16).

Mapa de Áreas Prioritarias Propuestas clasificadas por tenencia de la tierra (Figura 13). Mapa obtenido de del traslape del Mapa de Áreas Protegidas, el Mapa de Microcuencas productoras de agua (ICF, 2008) y el Mapa de Áreas bajo Planes de Manejo Forestal (ICF, 2009). Las áreas resultantes que muestra este mapa fueron 569 y estas fueron las áreas utilizadas en el ejercicio de priorización. Las áreas están clasificadas por la tenencia de la tierra.

Base de Datos de las Áreas Prioritarias Propuestas (Figura 14). Los diferentes campos muestran los diferentes criterios de clasificación utilizados para priorizar las áreas, las cuales incluyen: Áreas Protegidas, Áreas de Investigación, Microcuencas Productoras de Agua Potable y las Áreas bajo Planes de Manejo Forestal.

Mapa de las Áreas Prioritarias Propuestas (Figura 15). Las diferentes áreas muestran los números correspondientes encontrados en la matriz de priorización. Las áreas incluyen: Áreas Protegidas, Áreas de Investigación, Microcuencas Productoras de Agua Potable y las Áreas bajo Planes de Manejo Forestal. De las 569 áreas propuestas, 533 áreas estuvieron en un rango de puntuación de 116 a 36 puntos. La mayor fue de 116 puntos y la menor de 36 puntos. 35 áreas no tuvieron ninguna puntuación, debido a que no tenían información total acerca de sus áreas.

Mapa de las Áreas Prioritarias Principales Clasificadas en grupos (Figura 16). Las áreas con puntaje de 119-145 puntos obtuvieron el mayor puntaje, seguidas por el siguiente grupo de 92-118 puntos, 65-91 puntos y 37-64 puntos. Estas 569 áreas incluyen varias Microcuencas Productoras de Agua Potable, Áreas Protegidas, y Áreas bajo Planes de Manejo Forestal.

8. CONCLUSIONES

8.1 Con Respecto a los Mapas de Cobertura y Cambio

Del 2004 al 2009, los grandes cambios fueron un aumento para el Bosque Latifoliado (2.96%) y una reducción para el Matorral (-2.76%). Las coberturas con cambios significativos fue la Bosque Latifoliado con un una ganancia de 3,298 km², mientras que la cobertura de Matorral presentó una pérdida de 3,077 km². El Uso Agropecuario (que incluye de subsistencia) y Agrocomercial aumentaron en un 0.71% (sumados). También, ocurrió un balance negativo en la perdida de cobertura, o sea una pérdida del 0.15 km² que equivalen a 1,500 has. en los 5 años.

El otro cambio notable es la Agricultura Comercial, la cual aumentó en un 0.22%. Así mismo, hubo un aumento del Uso Agropecuario (0.49%). Al parecer, la dinámica entre estas dos coberturas también podría tener la misma explicación que el bosque de Pino Denso y el Ralo aumentan. Esto podría representar que unas áreas que fueron deforestadas anteriormente, ahora son detectadas como Matorral o Bosque Secundario por el sensor MODIS, muestran una reducción significativa. En otras palabras, estas áreas de Matorral, comúnmente llamadas como *Guamiles*, podrían estar siendo deforestadas por segunda vez sin que alcancen su crecimiento

total. Estudios más concretos y a detalle, podrían descubrir una relación que podría existir entre los cambios de Latifoliado-Matorral-Agropecuario. Una dinámica que podría estar relacionada al fenómeno cíclico de la agricultura migratoria o de subsistencia (barbecho). Lo importante en este análisis es ver los cambios de “que fue a que” en cada tipo de cobertura. Esto puede explicar una pérdida de la cobertura arbórea que se transforma en matorral (vegetación secundaria) y posteriormente en agricultura de subsistencia.

Figuras 4, 5 y 6 muestran las áreas que han perdido cobertura en el área del proyecto durante el periodo del 2004 al 2009. Se pueden observar varios patrones de deforestación que para objeto de este estudio se le pueden llamar *deforestación puntual o localizada* y *deforestación vectorial*. La deforestación puntual o localizada se puede ver en áreas por ejemplo en el sur del Departamento de Francisco Morazán y en el norte del Departamento de Choluteca. Esta deforestación está localizada en puntos específicos. Se puede observar que la deforestación, en general, no tiene puntos específicos de localización. Es decir, no se puede ver si hay patrones que indiquen que esta ocurre o solo en las partes altas o solo en las partes bajas. Posiblemente esta distribución atienda a otras variables, tales como pendiente o posiblemente tenencia de la tierra, presión poblacional o cercanía de la red vial.

La deforestación vectorial, tiene una velocidad y una dirección. Prácticamente, existen dos frentes de avance de la frontera agrícola, uno que va desde la parte este de Olancho hacia el noroeste y otro vector que viene en sentido contrario, desde La Mosquitia hacia Olancho. Una comparación con estudios anteriores muestra que el bloque central, de Bosque Latifoliado, que divide estos dos avances cada día es más angosto. En la Fig. 5, se pueden ver 2 grandes masas, que lo constituyen el uso Agropecuario (en rojo-marrón) y el Bosque Latifoliado (verde oscuro).

Se puede ver que el Agropecuario muestra su avance, primero con pequeños polígonos (patches) y estos “abren el paso” para un mayor avance que viene detrás. Un estudio de proyecciones, podría mostrar que al final los dos frentes se encontrarán en un punto intermedio en la cuenca del Patuca.

8.2. Con Respecto a las Áreas Prioritarias Encontradas

Las áreas resultantes que muestra este análisis resultaron ser 569 y estas fueron las áreas utilizadas en el ejercicio de priorización. Estas áreas son mayores de 1,000 has e incluyen: Áreas Protegidas, Microcuencas Productoras de Agua (ICF, 2008) y las Áreas bajo Planes de Manejo Forestal (ICF, 2009).

Se trataron de combinar las áreas boscosas que tienen un alto valor en términos de biodiversidad, como lo son las Áreas Protegidas, las Áreas productoras de Agua Potable para las poblaciones urbanas y rurales y las áreas que tiene una gran importancia en la producción de madera aserrable y que cuentan con un alto valor comercial y social.

De las 569 áreas propuestas, 533 áreas estuvieron en un rango de puntuación de 116 a 36 puntos. La mayor fue de 116 puntos y la menor de 36 puntos. 35 áreas no tuvieron ninguna puntuación, debido a que no tenían información total acerca de sus áreas.

Las áreas prioritarias de mayor relevancia, según el análisis, incluyen en orden de importancia: Las áreas con puntaje de 119-145 puntos obtuvieron el mayor puntaje (Figura 18), seguidas por el siguiente grupo de 92-118 puntos, 65-91 puntos y 37-64 puntos. Estas 569 áreas incluyen varias Microcuencas Productoras de Agua Potable, Áreas Protegidas, y Áreas bajo Planes de Manejo Forestal. Así mismo, estas áreas pertenecen a Cooperativas, Terrenos Nacionales, Ejidales y a Comunidades Indígenas.

Los detalles de áreas, cobertura, población, municipio correspondiente, pueden verse en la base de datos de las Áreas Prioritarias Propuestas (Figura 14).

9. RECOMENDACIONES

1. Las 18 áreas prioritarias principales comprenden una amplia variedad de categorías tales como: Microcuencas Productoras de Agua Potable, Áreas Protegidas, y Áreas bajo Planes de Manejo Forestal (Figura 17). De igual forma, estas áreas pertenecen a Cooperativas, Terrenos Nacionales, Ejidales y a Comunidades Indígenas, las que abarcan también una gran variedad con respecto a la tenencia de las áreas. Esto permite que en la implementación de los mecanismos REDD se experimente con áreas pilotos de cada categoría y se monitoree su implementación, de tal forma que en la marcha se determine cuál es la que funciona mejor.

2. La base de datos, tanto tabulada como geo-espacial, permite la actualización inmediata de los datos y el *ranqueo* de las mismas una vez que se actualice la información.

3. Esta priorización fue hecha considerando los siguientes puntos: *1. La conservación de los bosques y la reducción de las emisiones producto de la deforestación, el cual es una objetivo de la iniciativa REDD, 2. Como verificar esa conservación y por ende, como evitar la deforestación (objetivos MRV: monitoreo, reporte y verificación), y 3. Como instrumento de alivio de Pobreza.*

Estos tres puntos deben considerarse y no perderse de vista para continuar priorizando las áreas.

4. El Mapa no. 16 muestra las 569 áreas prioritarias, seleccionadas en este estudio, con las Parcelas de Muestreo Permanente iniciadas por FAO en 1972. Estas parcelas monitorean el crecimiento de los árboles y constituye la mejor opción para continuar monitoreando la captura de carbono a nivel nacional. El trabajo lo ejecuta ESNACIFOR, a través del Sr. Cornelio Groothousen, sin embargo por la falta de fondos el trabajo de mediciones periódicas se ha

descontinuado. Se recomienda que se continúen las mediciones para tener un estimado bastante aproximado de la densidad de Carbono por hectárea (*carbon stock*) para cumplir con los objetivos de MRV: monitoreo, reporte y verificación.

10. PRODUCTOS

Los productos adjuntos los siguientes:

1. El informe contiene una matriz con áreas geográficas priorizadas en base a los criterios institucionales, sociales, económicos y ambientales, que permita visualizar y “ranquear” las áreas con potencial para la implementación de los proyectos piloto REDD en Honduras. La matriz se presenta en archivos MS Excel (.xls) o MS Access (.dbf) que permitan manipular (agregar o quitar) variables, puntajes, de tal forma que pueda actualizarse de forma inmediata.

Una base de datos geo-espaciales que comprende toda la información ambiental, institucional, social y económica recolectada que permita visualizar espacialmente la localización y dimensión de las áreas priorizadas por país. Estos archivos se presentan en formato Arc-GIS 9.2, conteniendo los archivos geográficos (shape files, .shp) e imágenes rasterizadas (.img) y su respectiva tabla de atributos (PAT) conteniendo la información descrita en el producto 1.

Un informe final incluyendo la descripción de las áreas, la base de datos y la metodología de priorización y los resultados de la priorización.

11. REFERENCIAS CONSULTADAS

- Angelsen, A. (ed.) 2008 Moving ahead with REDD: Issues, options and implications. Published by Center for International Forestry Research, CIFOR, Bogor, Indonesia. ISBN 978-979-1412-76-6.156p.
- AFE-COHDEFOR, 2006. Evaluación Nacional Forestal de Honduras 2005-2006. Proyecto Apoyo al Inventario y Evaluación de Bosques y Árboles TC-HON-3001 (A). Resultatdos del Inventrio de Bosques y Árboles 2005-2006. Honduras. Octubre 2006. 127 p.
- Curran, P. 1985. Principles of Remote Sensing. Progress in Physical Geography 5: 315-341.
- Eggen-McIntosh, S. K. B. Lannon and D. M. Jacobs, 1994. mapping distributions of Central America and Mexico. USDA-USFS. Southern Experiment Station. New Orleans LA. USA. Proceeding reprint.
- ERDAS Inc. 1999. ERDAS Field Guide. 5ª Edition. Atlanta, Georgia, EU.
- Forest Watch, 2010: <http://www.globalforestwatch.org/>
- FAO, 2005. Forest Resources Assessment. FAO. Rome, Italy.
- Jensen, J. R., 2005. Introductory Digital Image Processing. Pearson, Prentice Aall: Upper Saddle River, NJ, p 526.
- Lowry, J., R. D. Ramsey, K. Thomas, D. Schrupp, T. Sajwaj, J. Kirby, E. Waller, S. Schrader, S., Falzarano, L. Langs, G. Manis, C. Wallace, K. Schulz, P. Comer, K. Pohs, W. Reith, C., Velasquez, B. Wolk, W. Kepner, K. Boykin, L. O'Brien, D. Bradford, B. Thompson and J. Prior3, Magee, (2007). Mapping moderate-scale land-cover over very, large geographic areas within a collaborative framework: A case study of the Southwest Regional Gap Analysis Project (SWReGAP). *Remote Sensing of Environment* 108:59-73.
- Ordóñez, T. M. M. and P. House. 2002. Mapa de Ecosistemas Vegetales de Honduras: Manual de Consulta. Proyecto P.A.A.R., Tegucigalpa, Honduras.
- UNESCO, 1973. International Classification and Mapping of Vegetation. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Geneva, Switzerland.

12. CUADROS

Cuadro 1. Áreas de interés, sus indicadores y unidades para la priorización final de las áreas con potencial para Implementación de Proyectos REDD en CA y RD.

AREAS DE INTERES PARA PRIORIZAR	INDICADORES*	Categoría en la Base de Datos geo-espacial (mapas)	Valores en base de Datos geo-espacial (mapas)	Peso (encuesta realizada)**
Ambientales: Deterioro de Recursos Naturales	1. Cambio de la Cobertura Forestal	a. No cambio b. Cambio (aumento) c. Cambio (Reducción)	0 puntos 10 puntos 5 puntos	1.84
	2. Cobertura Forestal	a. Uso Forestal b. Uso No-Forestal	10 puntos 5 puntos	1.59
	8. Aumento Cobertura Forestal	a. No cambio b. Cambio (aumento) c. Cambio (Reducción)	5 puntos 10 puntos 0 puntos	1.74
	12. Potencial de Sequías (severidad)	a. Ausente b. Severa c. Muy Fuerte d. Fuerte e. Leve	0 puntos 10 puntos 7 puntos 5 puntos 3 puntos	1.46
Biofísicas: Vulnerabilidad física	3. Riesgo de Incendios	a. Sin Incendios b. Con Incendios	10 puntos 5 puntos	1.50
	10. Vulnerabilidad a derrumbes (amenaza)	a. Nula b. Baja c. Media d. Probable e. Alta	0 puntos 3 puntos 5 puntos 7 puntos 10 puntos	1.54
	11. Vulnerabilidad a inundaciones	a. Nula b. Alta	0 puntos 10 puntos	1.36
Sociales: Demografía	7. Crecimiento poblacional (población beneficiada)	a. Microcuencas b. Áreas protegidas a. Otros	10 puntos 5 puntos 0 puntos	1.41
	9. Pobreza – Índice de Desarrollo Humano - IDH	a. 0 b. 0.400-0.499 c. 0.500-0.599 d. 0.600-0.699 e. 0.700-0.799	0 puntos 10 puntos 7 puntos 3 puntos 1 punto	1.73
	5. Tenencia privada de la tierra	a. Nacional b. Ejidal c. Privado d. Comunal e. Indígena f. Academia g. Cooperativa h. Otros	10 puntos 10 puntos 5 puntos 10 puntos 10 puntos 5 puntos 10 puntos 5 puntos	1.40
	4. Personas involucradas en forestería	a. Área Bajo Plan de Manejo Forestal b. Otras áreas	10 puntos 5 puntos	1.63
Económicas: Economía de la Producción	13. Áreas de café (especiales)	a. Áreas sin café b. Central Standard c. High Grown d. Strictly High Grown	0 puntos 5 puntos 7 puntos 10 puntos	1.56
	6. Marco Legal	a. Área Protegida bajo decreto b. Microcuenca declarada c. Plan de manejo forestal d. Otros	10 puntos 7 puntos 5 puntos 0 puntos	2.01

- * incluye el número correspondiente en la base de datos.

Cuadro 2. Leyenda utilizada en el Mapa de Cobertura y Uso del Suelo de Honduras.

Clase	Sistema de Clasificación (Adaptado de IGBP Jensen, 2005)
Bosque de pino denso	Bosque-Árboles de acícula perenne: Dominado por la vegetación arbolada con el 60% de cobertura de la vegetación y de la altura > 2 M.
Bosque de pino ralo	Sabana arbolada con pinos: Sistemas herbáceos y otros de sotobosque, con la cobertura de bosque entre el 30% y el 60% y >2 M de altura del bosque.
Bosque Latifoliado	Bosque de hoja ancha: Dominado por la vegetación arbolada con un 60% de cobertura y > 2 de altura; comunidades arbóreas con períodos de un ciclo anual de hoja caducifolia.
Bosque Mixto/Bosque Deciduo	Bosque mixto: Dominado por los árboles con cobertura mayor del 60% y >2 M de altura; comunidades con mezclas o mosaicos entremezclados de pino y latifoliado.
Matorrales	Vegetación arbolada mediana; <2 m de altura con cobertura arbustiva entre el 10% y el 60%. El follaje del arbusto puede ser imperecedero o de hojas caducas.
Mangle	Humedales permanentes: Tierras con la mezcla permanente de agua y de vegetación herbácea o arbolada. La vegetación puede estar presente en el agua salada o agua dulce.
Cuerpos de Agua	Agua: Océanos, mares, lagos, depósitos, y ríos. Puede ser de agua salada o agua dulce.
Agropecuario	Agropecuario: Las tierras cubiertas con cultivos de cosechas temporales siguiendo al período de la cosecha un periodo de barbecho. Además de áreas de pasto natural o plantado para el alimento de ganado mayor.
Agro-comercial	Agro-comercial: Las cosechas de plantación perennes (e.g. plátano, piña, palma de aceite) [no especificados en la clasificación de IGBP]
Urbano	Urbano: Tierra cubierta por edificios y otras estructuras hechas por el hombre.

Sabana	Sabana: Sabana arbolada con pinos: Sistemas herbáceos y otros de sotobosque, con la cobertura de bosque menor de 30% y 15 M de altura del bosque. Esta zona generalmente se encuentra localizada en la Región de La Mosquitia.
Bosque Seco	Bosque Seco: Árboles con altura de 6-12m, de deciduo a semidesiduo, con una elevación entre los 100- 1,000 msnm.
Acuicultura	Acuicultura: Antiguamente ocupado por Bosque de Mangle y actualmente talado y drenado para obras físicas que albergan cultivo de camarón, en forma industrial, no artesanal. Localizado en la costa pacífica a una altura menor de 200 msnm.

Cuadro 3. Indicadores utilizados en la priorización como resultado de las encuestas realizadas a los funcionarios de las instituciones relacionadas con la implementación de Proyectos REDD en CA y RD.

Indicadores	Puntos	Criterio Utilizado
Marco Legal	201	Condicion legal
Tasa de deforestación	184	Mapa de deforestacion
Marco Institucional	177	Presencia de instituciones
Crecimiento poblacional	175	Poblaciones presentes
Aumento Cobertura Forestal	174	Mapa de cambios de vegetacion
Pobreza	173	IDH (PNUD)
Vulnerabilidad a inundaciones	169	Mapa de inundaciones
Políticas de Ordenamiento Territorial	168	ninguna
Personas involucradas en foresteria	163	Mapa de poblacion
Presencia e Interés de Donantes	163	ninguna
Valor de la producción agrícola	162	ninguna
Disminución Cobertura Forestal	159	Mapa de Cambio de uso
Areas de café	156	Mapa de Areas de cafe
Vulnerabilidad a derrumbes	154	Mapa de deslizamientos
Cultivos permanentes	153	Ninguna
Potencial de Erosión	152	Mapa de deslizamientos
Riesgo de Incendio	150	Mapa de frecuencia de incendios
Área protegida legal	149	Mapa de areas protegidas
Potencial de Sequías	146	Mapa de Sequias
Potencial de inundación	146	Mapa de Inundaciones
Presión demográfica Rural	141	Ninguna
Municipios en riesgo	140	Ninguna
Tenencia privada de la tierra	140	Ninguna
Productividad por manzana	137	Ninguna
Producción de granos básicos	133	Ninguna
Densidad de cauces	126	Ninguna
Inundaciones pasadas	126	Ninguna
Tamaño promedio de fincas	121	Ninguna

Frutales	118	Ninguna
Proyectos diversos	117	Ninguna
Productividad por trabajador	115	Ninguna
Accesibilidad	112	Ninguna
Producción de leche	110	Ninguna

Cuadro 4. Áreas Correspondientes a los Diferentes Tipos de Cobertura y Uso del Suelo de la Republica de Honduras para los años 2004 y 2009.

Leyenda	AREA 2009		AREA 2004		CAMBIO* 2009-2004	
	km ²	%	Km ²	%	km ²	%
Agricultura Comercial	4,042	3.63	3,797	3.41	245	0.22
Agropecuario	28,961	25.98	28,417	25.49	544	0.49
Bosque de Pino Denso	13,859	12.43	13,189	11.83	670	0.60
Bosque de Pino Ralo	11,919	10.69	11,784	10.57	135	0.12
Bosque Latifoliado	39,037	35.02	35,739	32.06	3,298	2.96
Manglar	1,067	0.96	1,429	1.28	-362	-0.32
Bosque Mixto	673	0.60	1,519	1.36	-847	-0.76
Lagos y Lagunas	689	0.62	1,334	1.20	-645	-0.58
Matorral	8,592	7.71	11,669	10.47	-3,077	-2.76
Urbano	204	0.18	226	0.20	-23	-0.02
Sabana	2,121	1.90	1,688	1.51	433	0.39
Bosque Seco	212	0.19	572	0.51	-360	-0.32
Acuicultura	93	0.08	105	0.09	-12	-0.01
	111,468	100.00	111,468	100.00	-0.15	

(*) Números negativos (-) denotan perdida y números positivos (+) denotan aumento de la cobertura entre el periodo 2004-2009. Nota: 1 km² = 100 has.

13. MAPAS Y FIGURAS

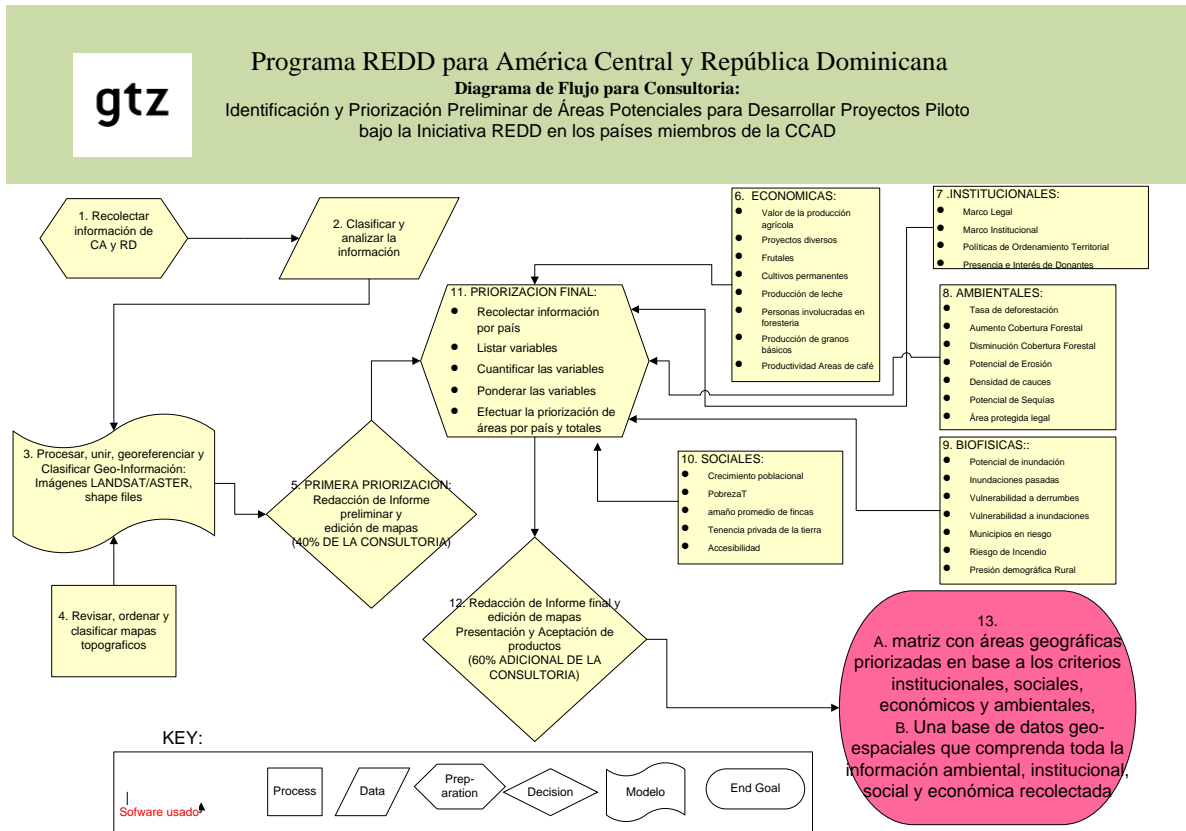


Figura 1. Metodología propuesta para: Identificación y Priorización Preliminar de Áreas Potenciales para Desarrollar Proyectos Piloto bajo la Iniciativa REDD en los países miembros de la CCAD

Figura 1. Flujograma de la Metodología Propuesta. Estandarizar una metodología de priorización, constituyó uno de los alcances de esta consultoría.

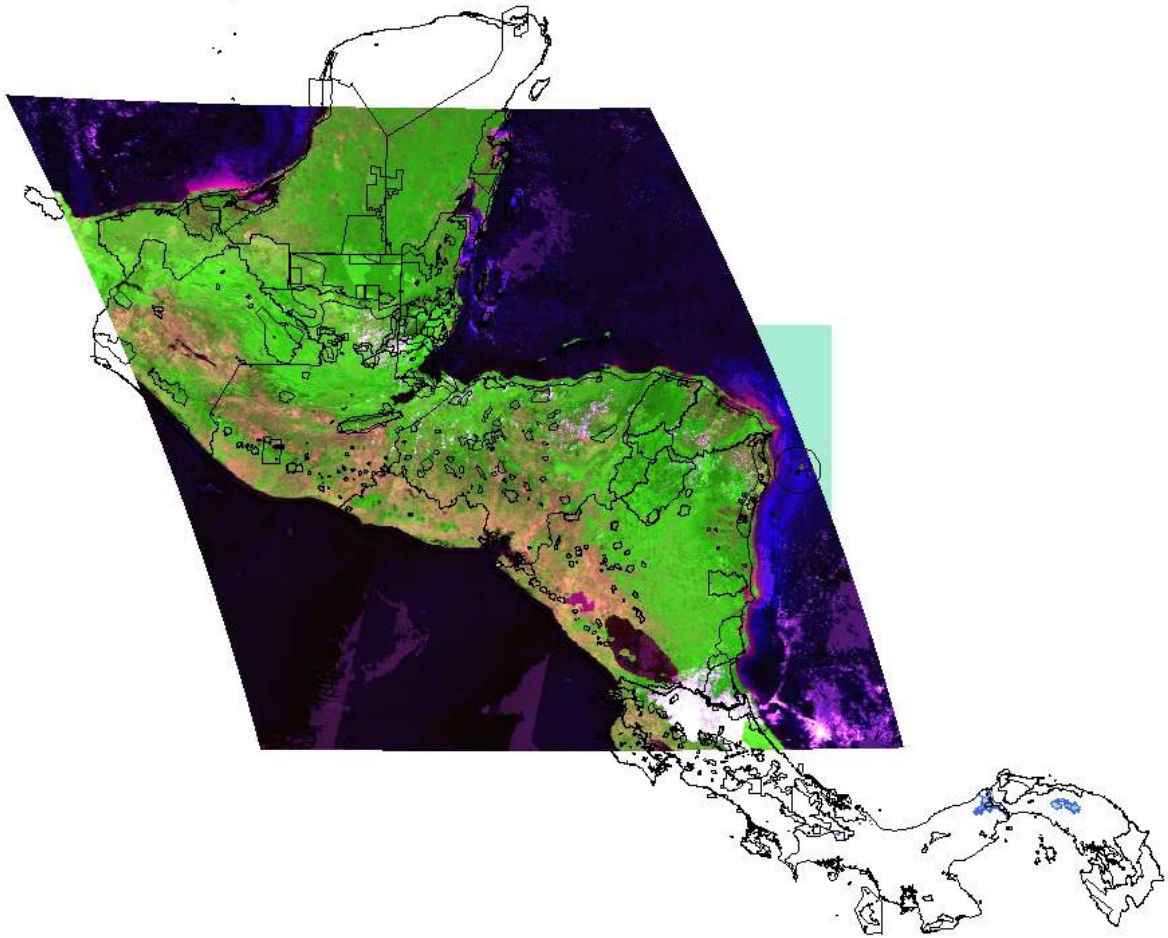


Figura 2. Área de influencia del Estudio, Cobertura de Guatemala, Honduras, Belice, El Salvador y Nicaragua con Imágenes MODIS. Algunos países cuentan con bastante información mientras que en otros la información es mínima. Estandarizar una metodología de priorización, constituyó uno de los alcances de esta consultoría.

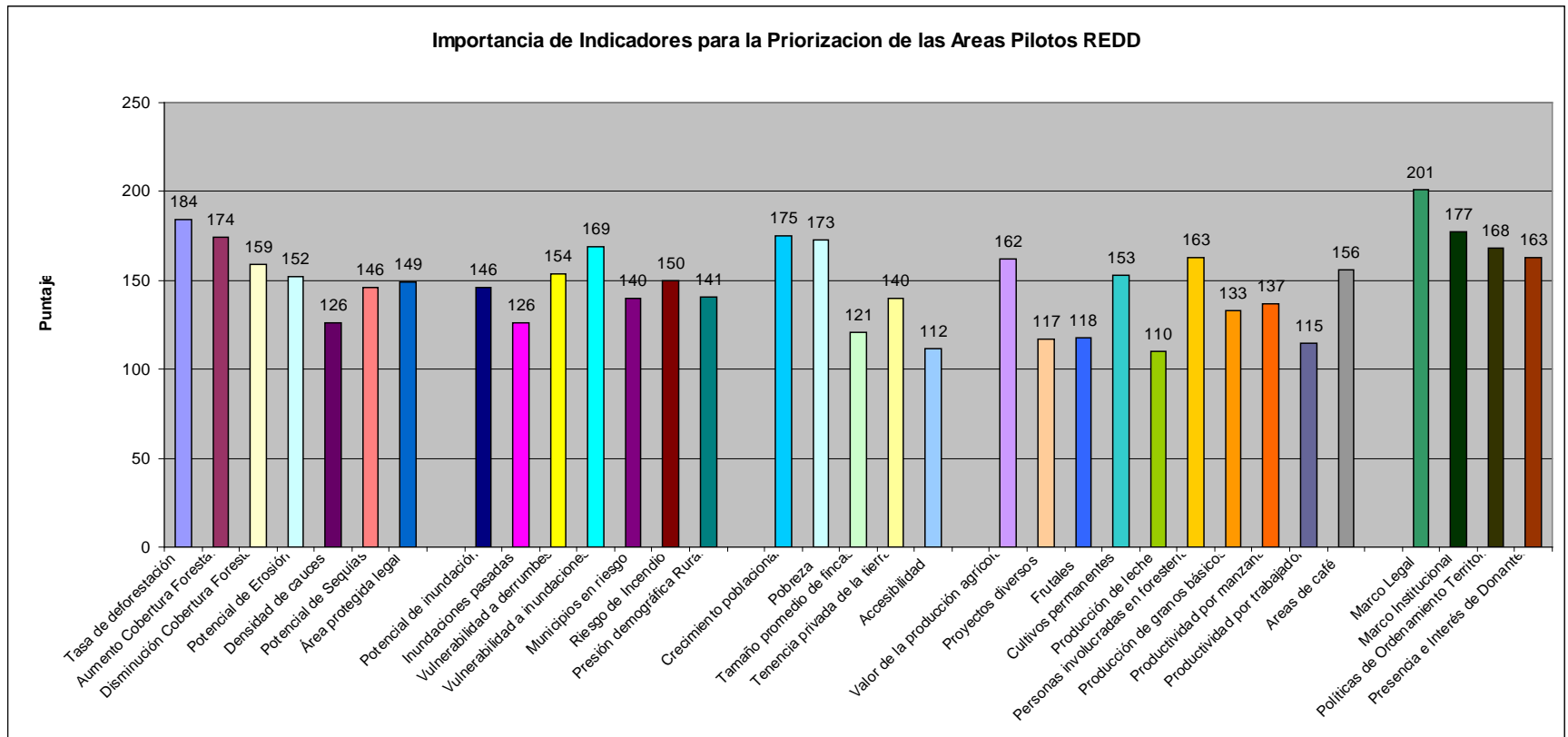


Figura 3. Indicadores Utilizados en la Priorización. Esto fue el resultado de las encuestas realizadas a los funcionarios de las instituciones relacionadas con la implementación de Proyectos REDD en Honduras.

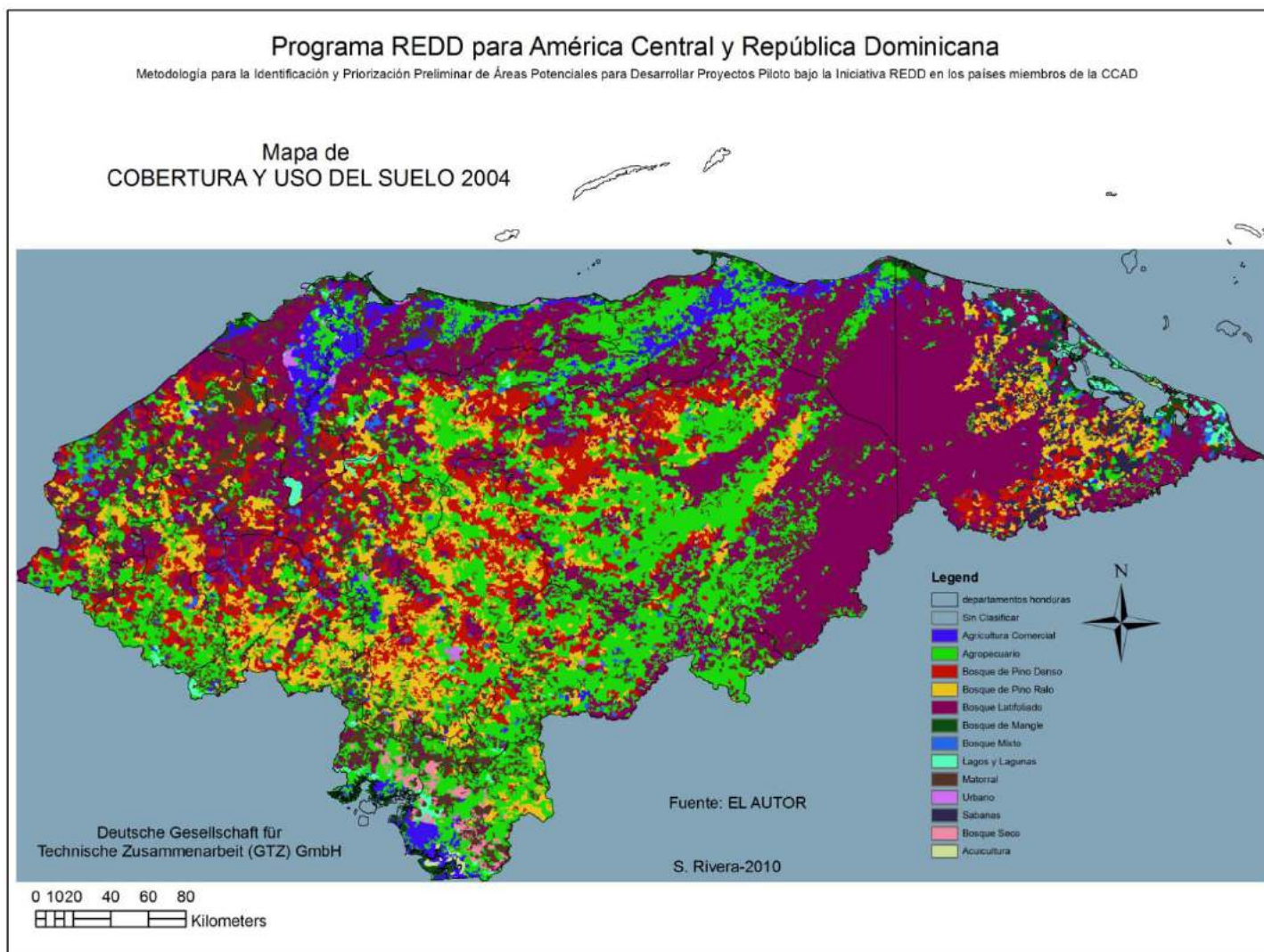


Figura 4. Mapa de Cobertura y Uso del Área de Honduras del Año 2004. Mapa obtenido de una imagen compuesta de enero y marzo del 2004 del satélite MODIS.

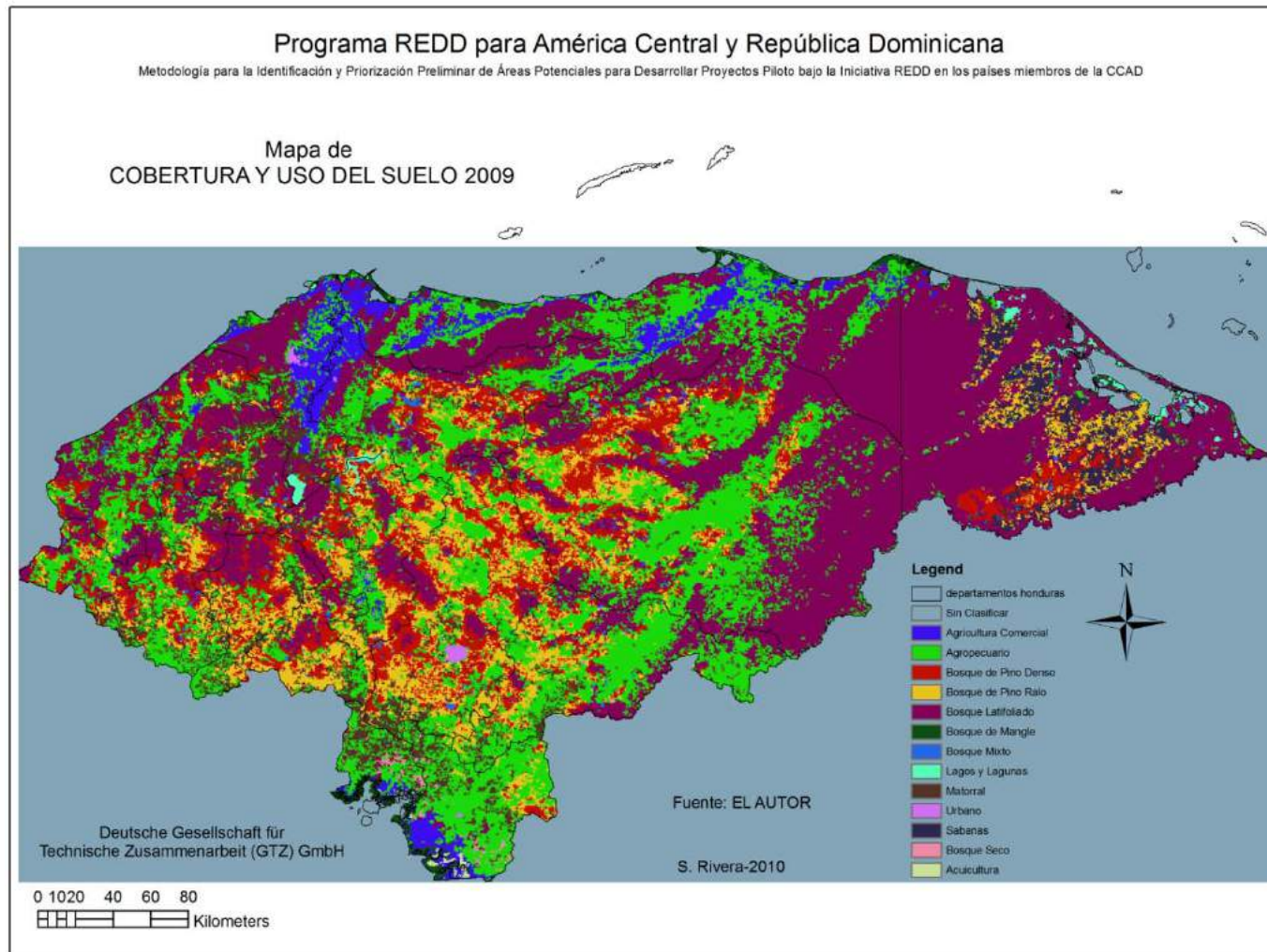


Figura 5. Mapa de Cobertura y Uso de Honduras del Año 2009. Mapa obtenido de una imagen compuesta de enero y marzo del 2009 del satélite MODIS.

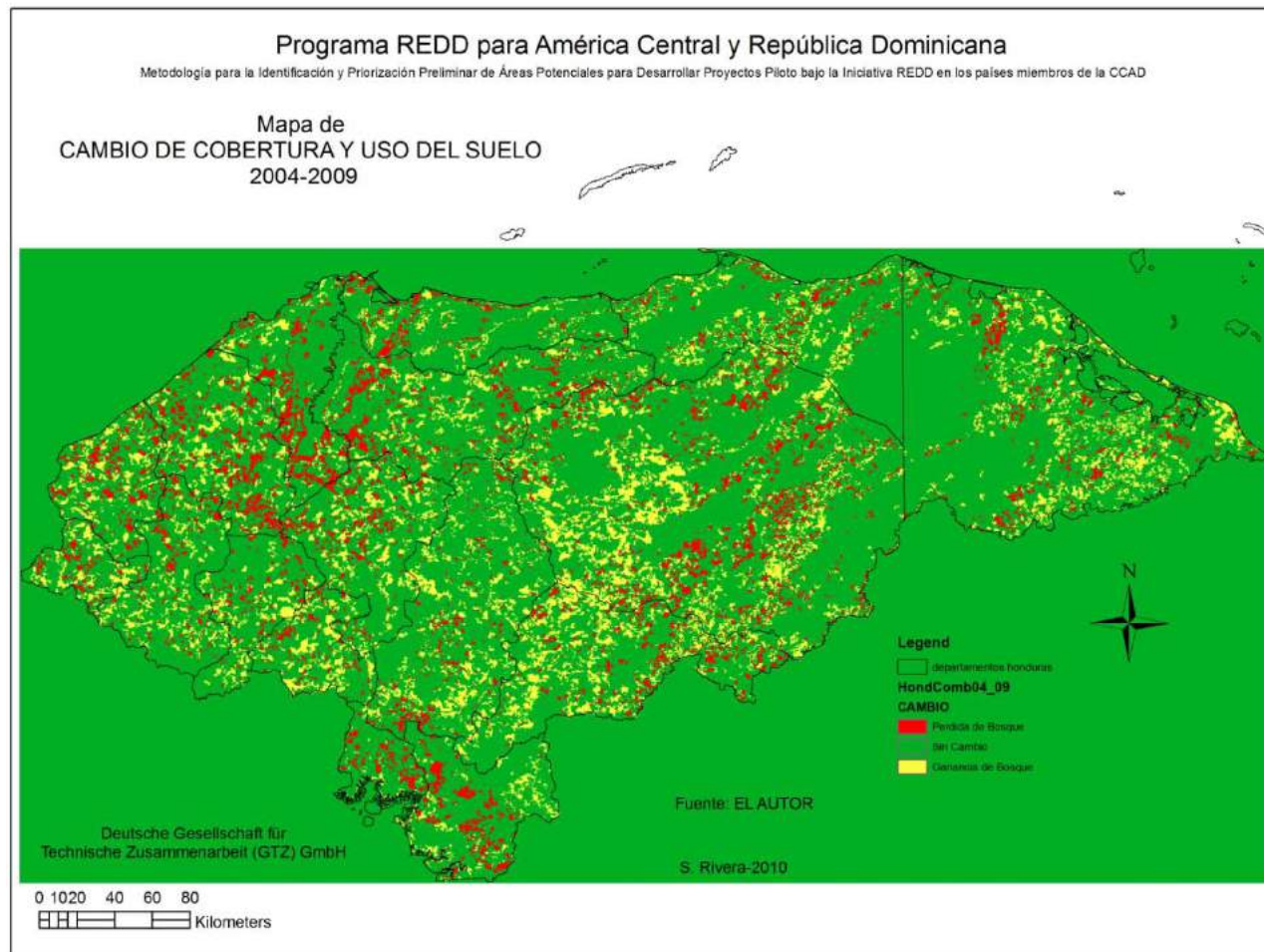


Figura 6. Mapa de Cambio de Cobertura y Uso de la Republica de Honduras entre los Años 2004-2009. Mapa obtenido a través de una comparación entre los mapas mostrados en Figuras 4 y 5. Áreas en rojo representan áreas deforestadas en este periodo de tiempo. Áreas en verde son las áreas que no sufrieron cambios y áreas en verde claro representan áreas que ganaron cobertura arbórea durante ese periodo.

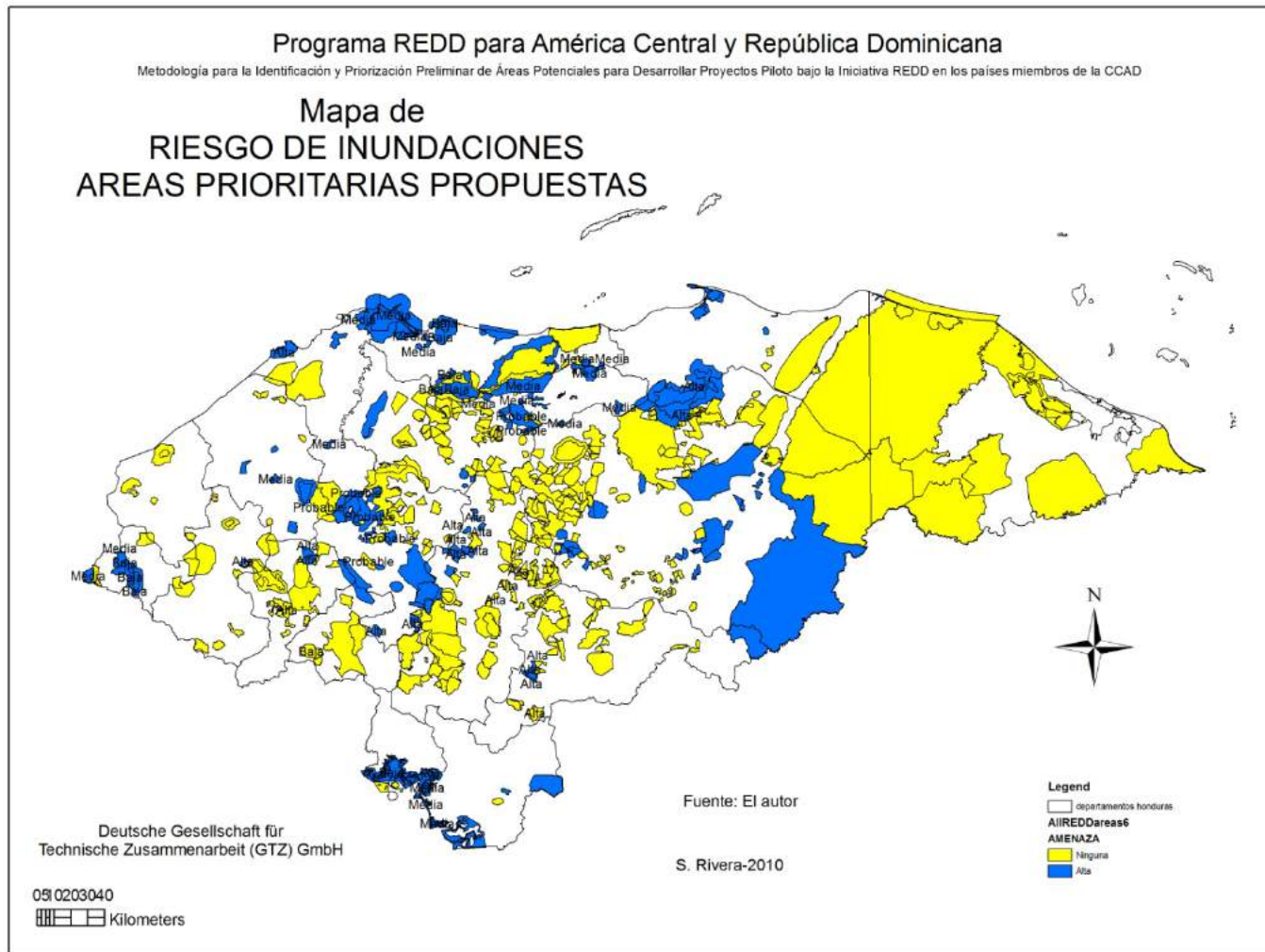


Figura 7. Mapa de Riesgos de Inundaciones. Mapa obtenido del Proyecto de Mitigación de Desastres Naturales (PMDN, 2009).

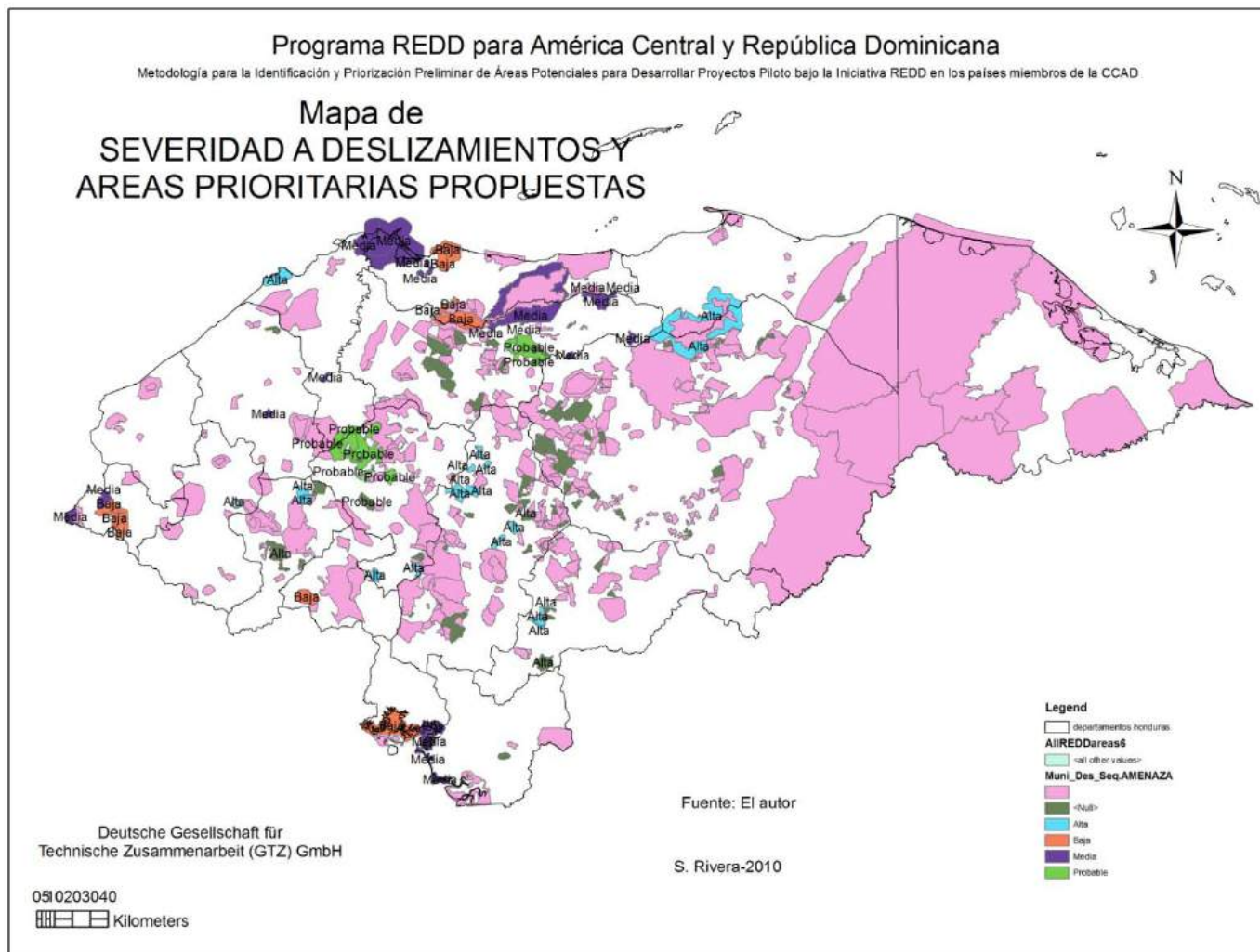


Figura 8. Mapa de Riesgos de Deslizamientos. Mapa obtenido del Proyecto de Mitigación de Desastres Naturales (PMDN, 2009).

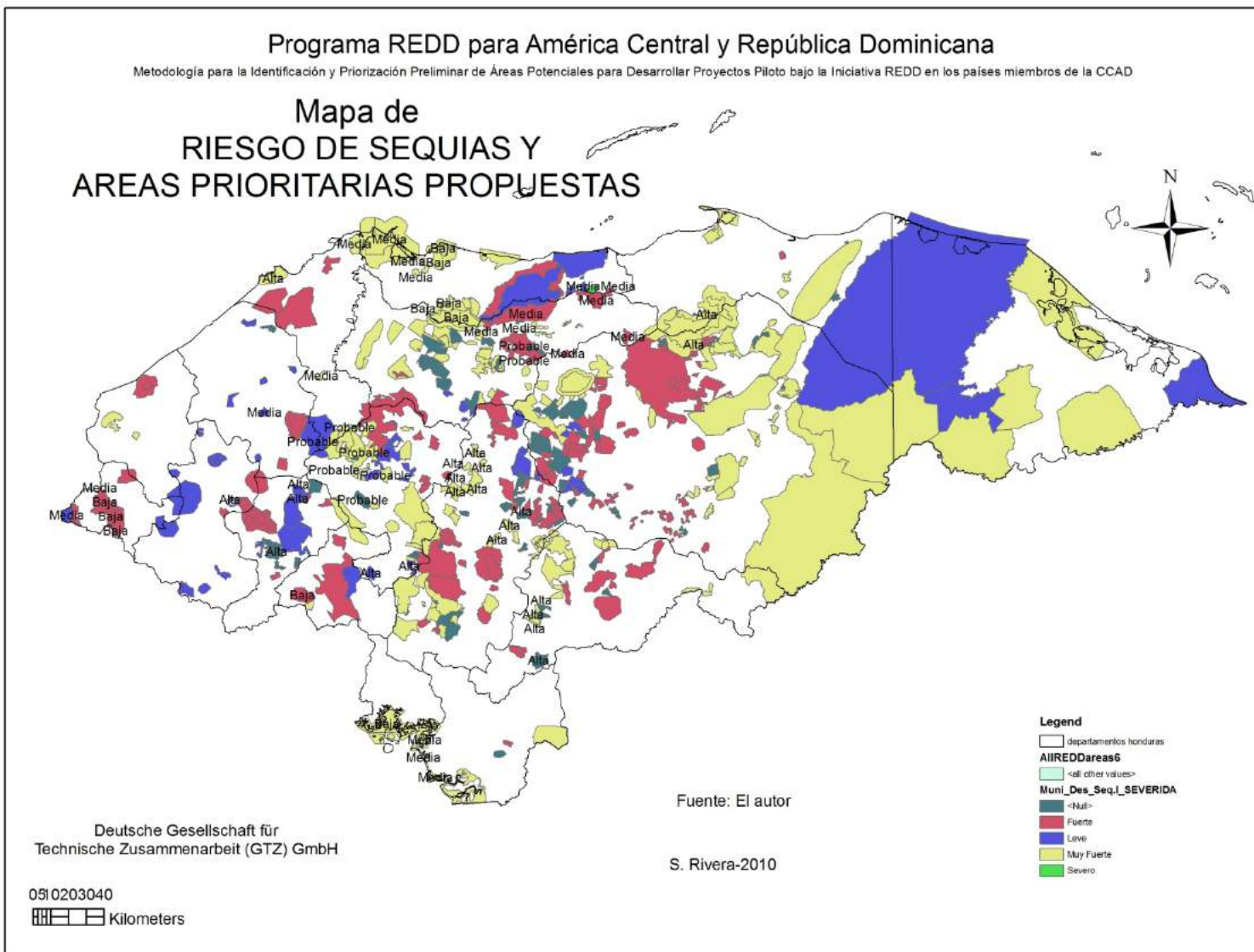


Figura 9. Mapa de Riesgos de Sequías. Mapa obtenido del Proyecto de Mitigación de Desastres Naturales (PMDN, 2009).

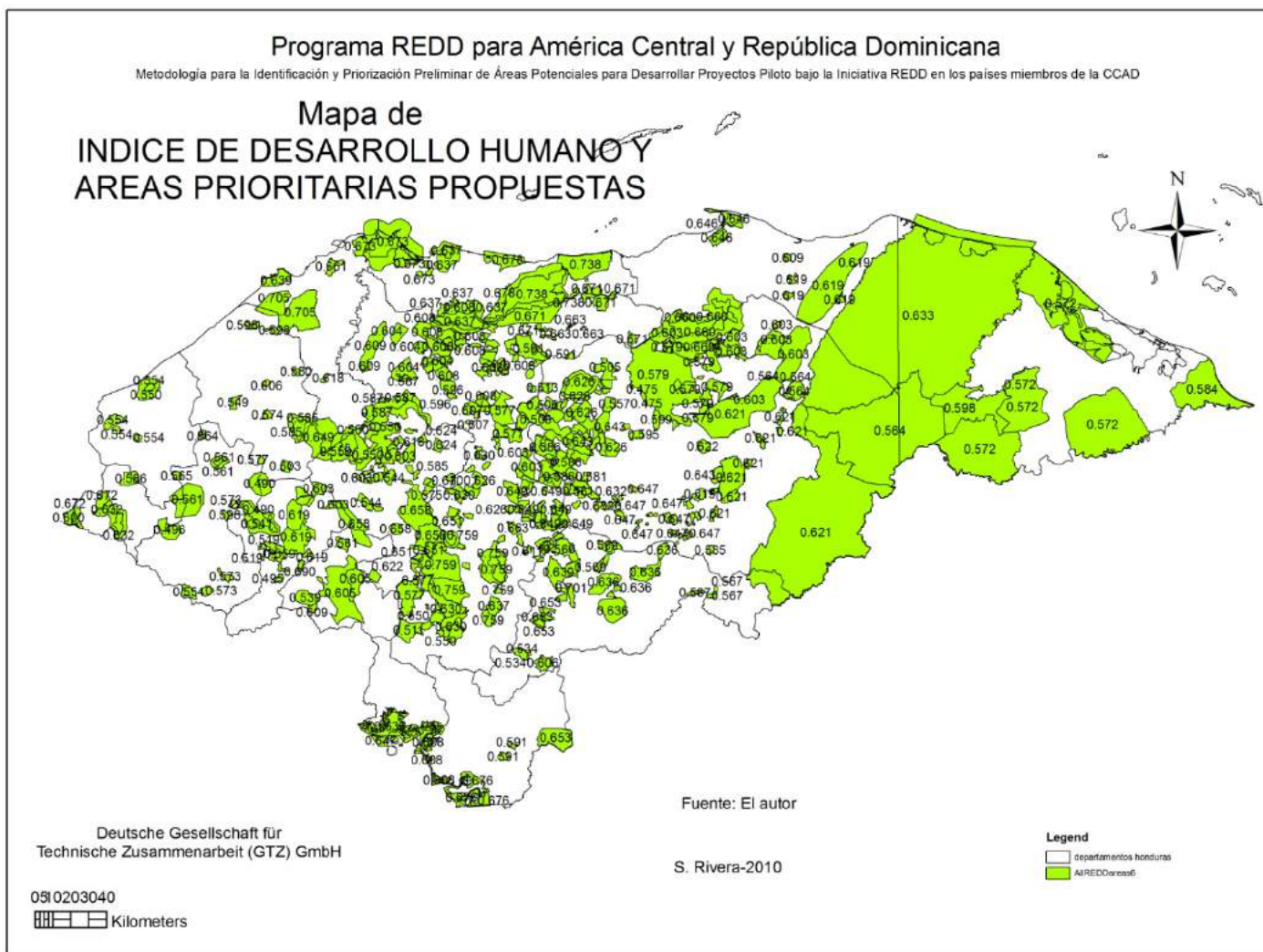


Figura 10. Mapa de Índice de Desarrollo Humano, IDH por Municipio. Mapa obtenido de datos del PNUD del 2004.

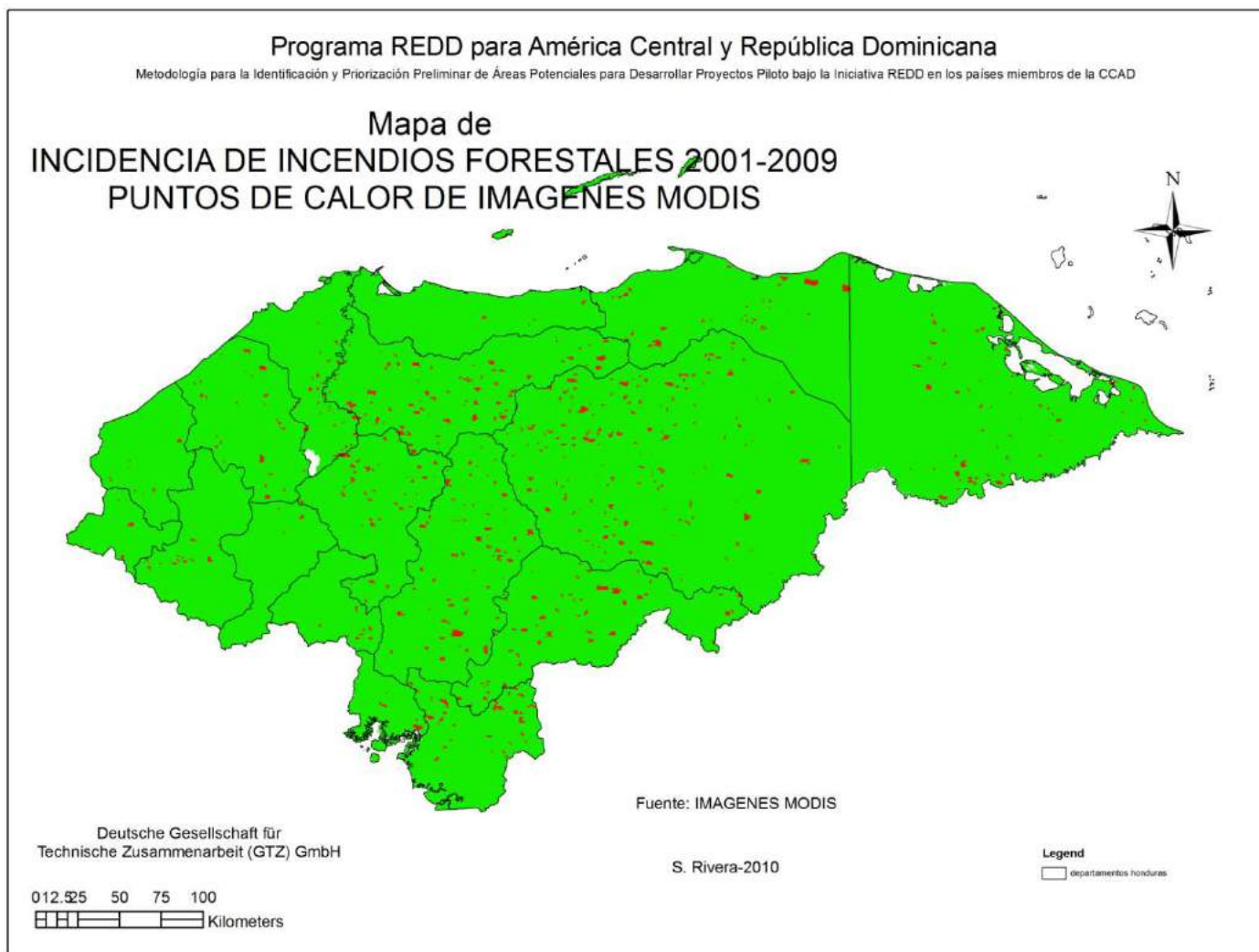


Figura 11. Mapa de Incidencia de Incendios Forestales. Mapa obtenido de imágenes consecutivas del satélite MODIS del 2001 al 2009. Los puntos muestran la áreas mayores de 25 has. que fueron quemadas con periodicidad durante ese periodo.

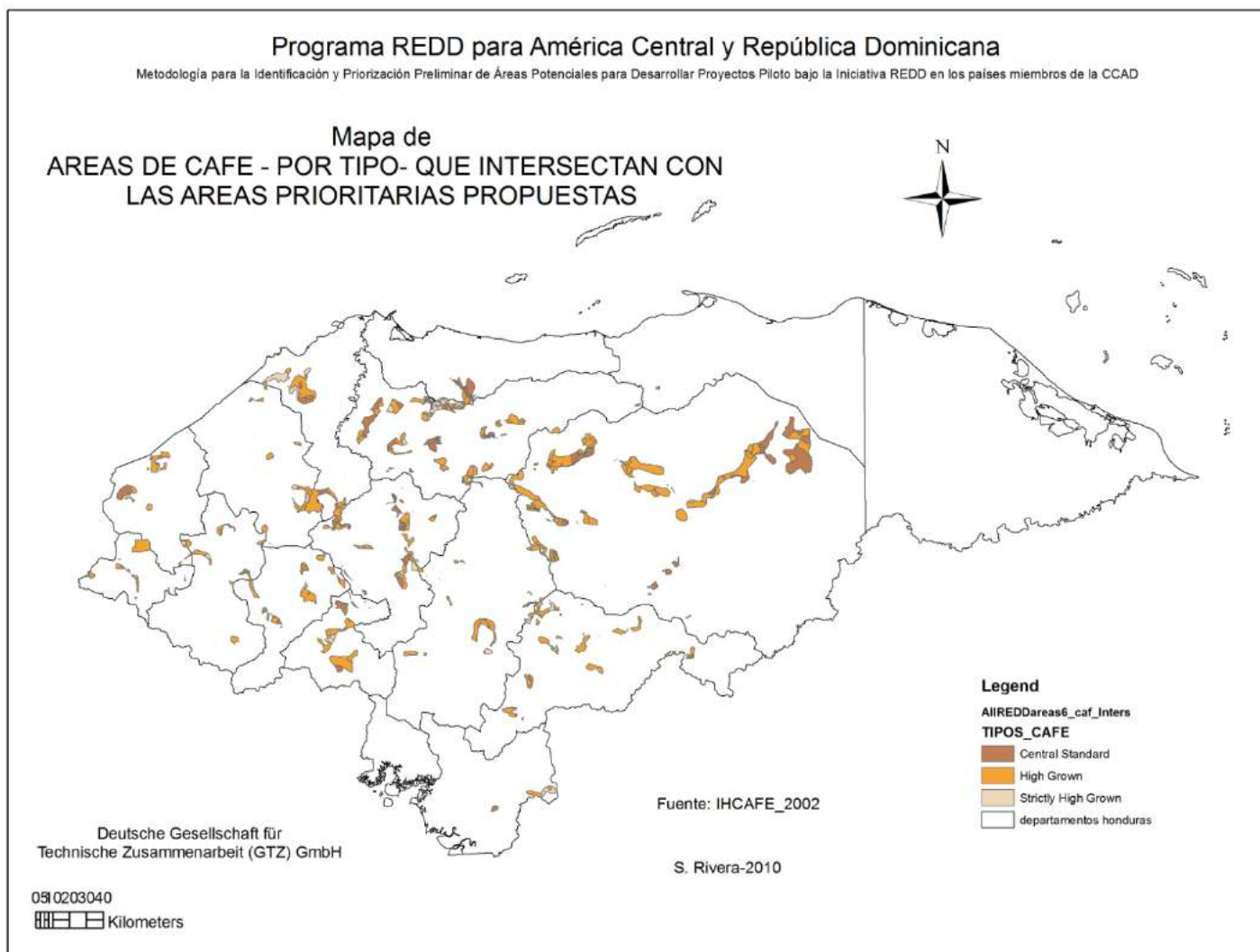


Figura 12. Mapa de Áreas de Cultivo de Café. Mapa obtenido de los registros del Instituto Hondureño del Café (IHCAFE, 2002). El mapa muestra solamente las áreas cubiertas de café especiales que intersectan con las áreas prioritarias propuestas.

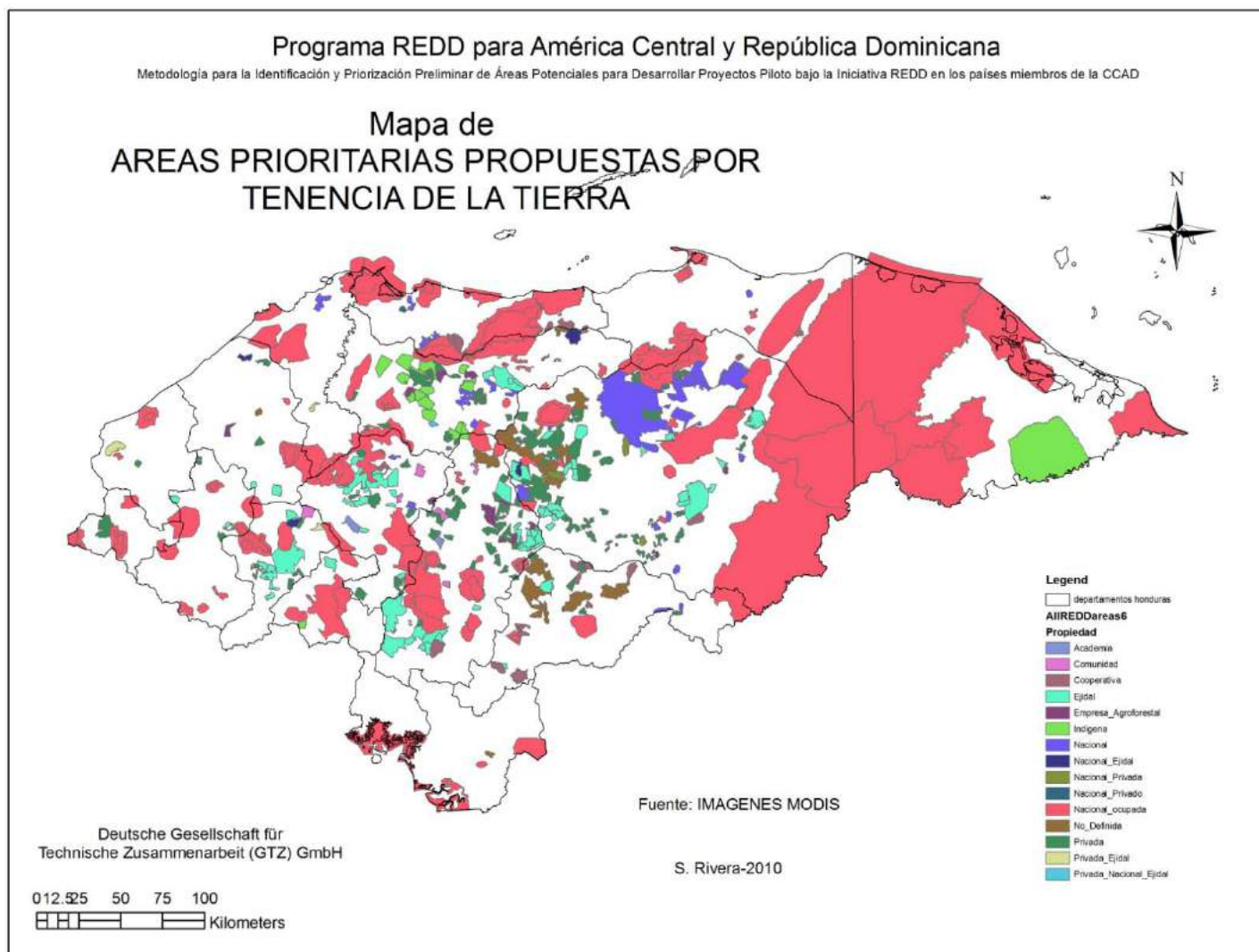


Figura 13. Mapa de Áreas Prioritarias Propuestas clasificadas por tenencia de la tierra. Mapa obtenido de del traslape del Mapa de Áreas Protegidas, el Mapa de Microcuencas (ICF, 2008) y el Mapa de Áreas bajo Planes de Manejo Forestal (ICF, 2009).

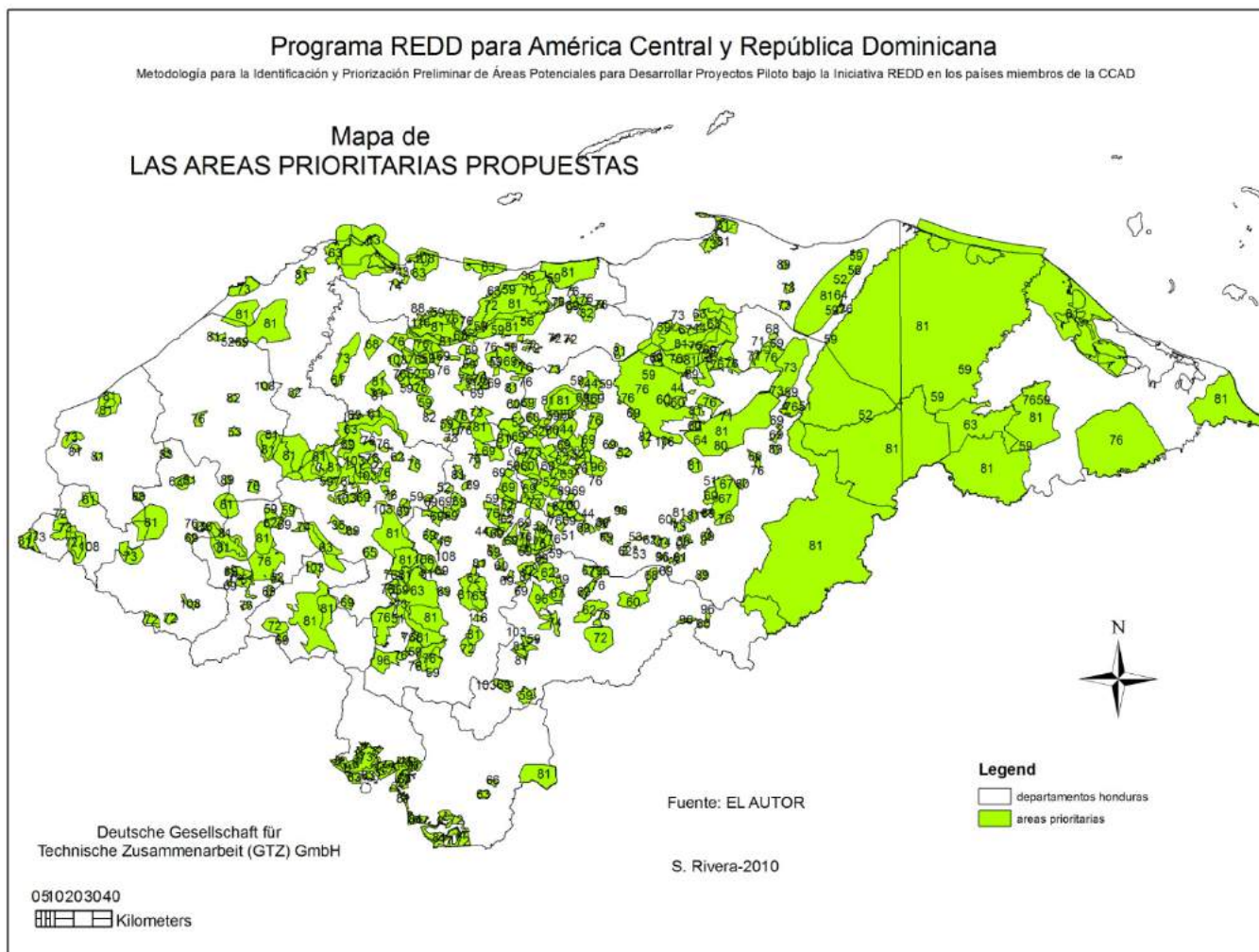


Figura 15. Mapa de las Áreas Prioritarias Propuestas. Las diferentes áreas muestran los números correspondientes encontrados en la matriz de priorización. Las áreas incluyen: Áreas Protegidas, Áreas de Investigación, Microcuencas Productoras de Agua Potable y las Áreas bajo Planes de Manejo Forestal.

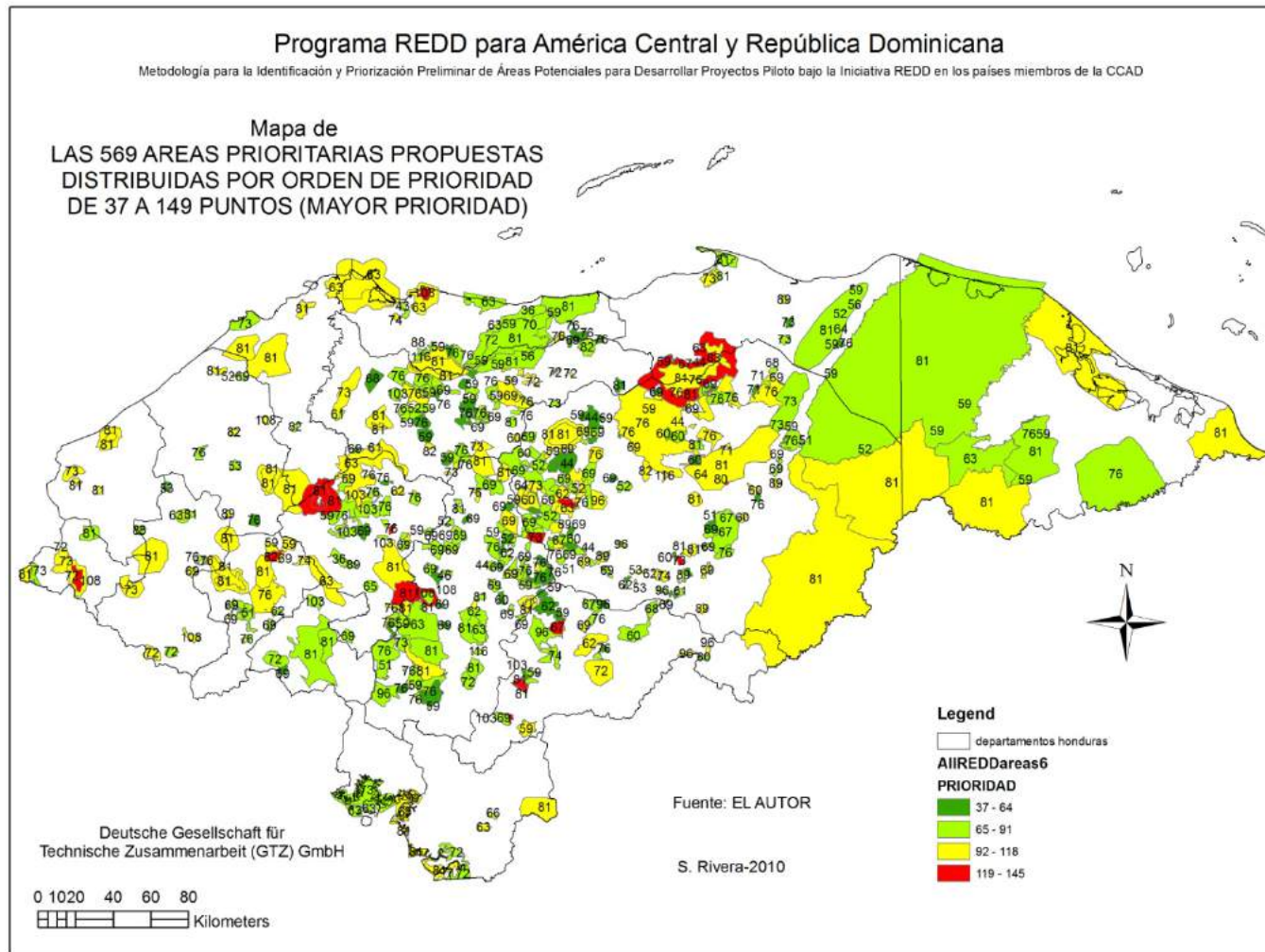


Figura 16. Mapa de las Áreas Prioritarias Principales Clasificadas en grupos. Las áreas con puntaje de 119-145 puntos obtuvieron el mayor puntaje, seguidas por el siguiente grupo de 92-118 puntos, 65-91 puntos y 37-64 puntos. Estas 569 áreas incluyen varias Microcuencas Productoras de Agua Potable, Áreas Protegidas, y Áreas bajo Planes de Manejo Forestal.

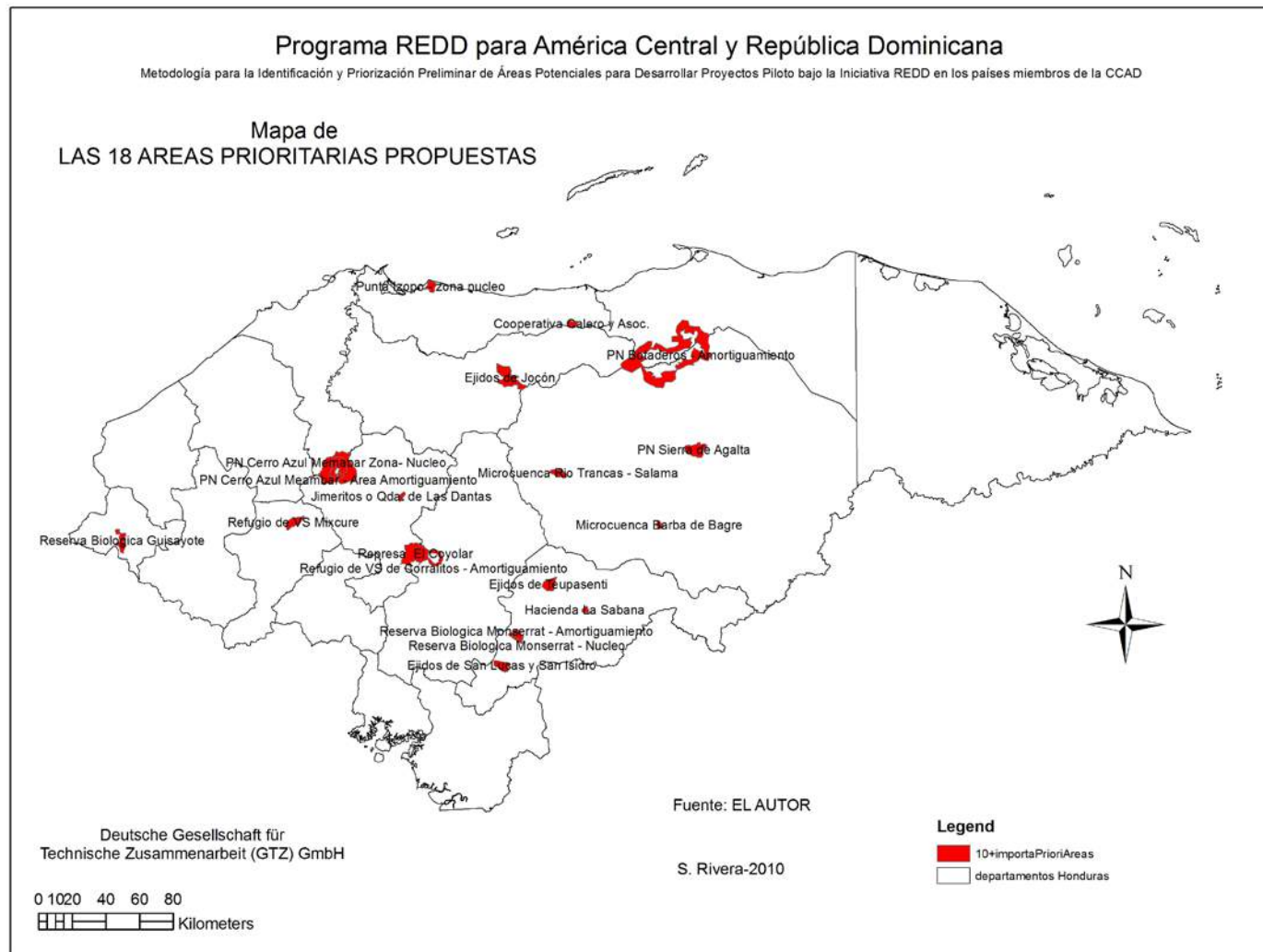


Figura 17. Mapa de las 18 Áreas Prioritarias Principales. Las áreas con puntaje de 119-145 puntos obtuvieron el mayor puntaje. Estas 18 áreas incluyen varias Microcuencas Productoras de Agua Potable, Áreas Protegidas (Parques Nacionales, Refugios de Vida Silvestre, Reservas Biológicas en Núcleos y Áreas de Amortiguamiento) y Áreas bajo Planes de Manejo Forestal.

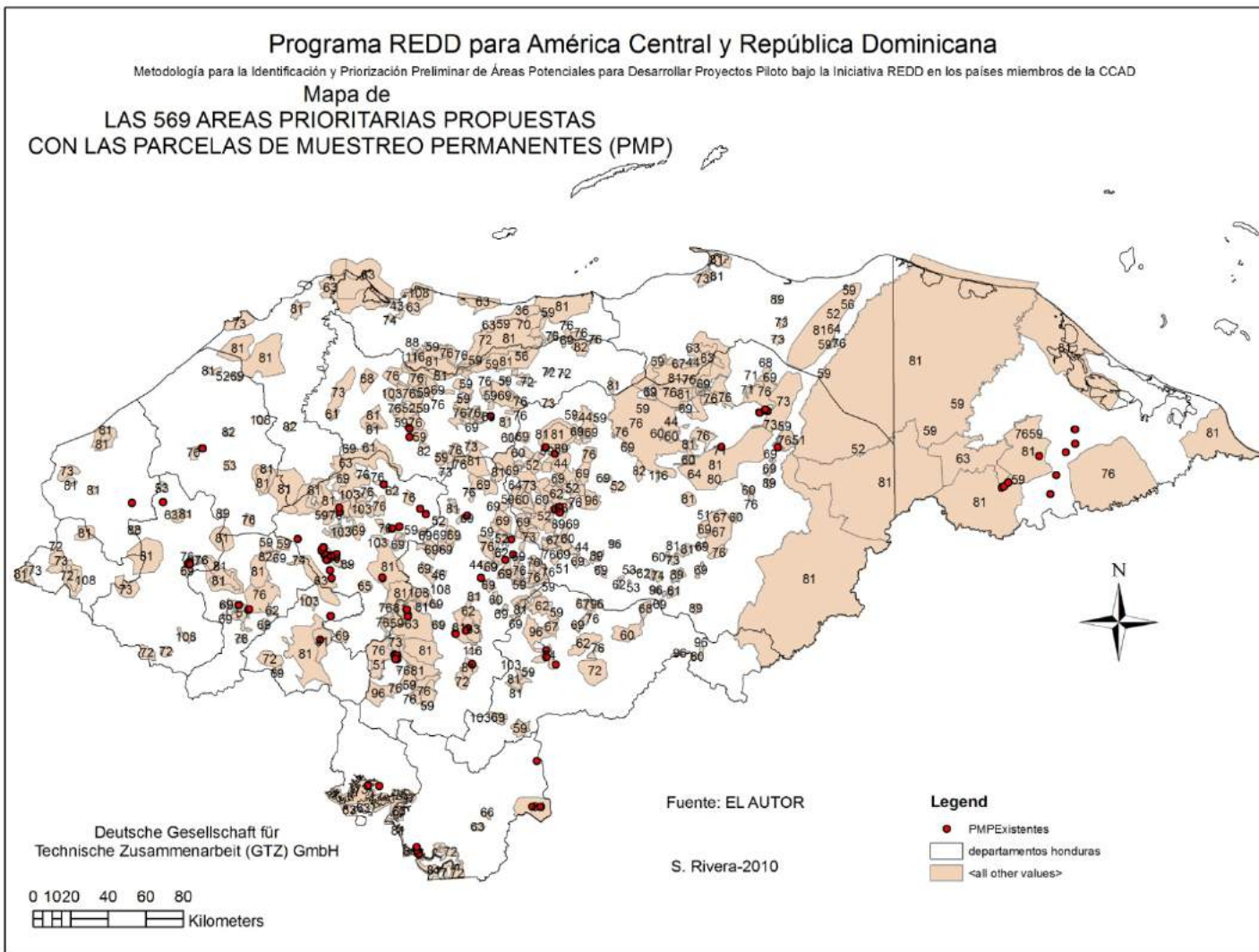


Figura 18. Mapa de las Áreas Prioritarias Principales con las Parcelas de Muestreo Permanente. Este mapa muestra las áreas prioritarias con las Parcelas de Muestreo Permanente iniciadas por FAO en 1972. Estas parcelas monitorean el crecimiento de los árboles y constituye la mejor opción para continuar monitoreando la captura de carbono a nivel nacional.