



PERÚ

Ministerio del
Ambiente

Viceministerio de Desarrollo
Estratégico de los Recursos
Naturales

Dirección General de
Ordenamiento Territorial

*“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”*

INFORME N° 0028-2016-MINAM/DVMDERN/DGOT/WLLACTAYO

A : ADRIAN FERNANDO NEYRA PALOMINO
Director General de Ordenamiento Territorial

DE : WILLIAN LLACTAYO LEON
Especialista SIG I

ASUNTO : Resultados del análisis de deforestación en la Amazonía Peruana para el periodo 2014-2015

REFERENCIA : POI 2016; Tarea 03

FECHA :

Me dirijo a usted para informar sobre el resultado del análisis de la deforestación en la Amazonía Peruana correspondiente al periodo 2014-2015, que corresponde a la ejecución de actividades de la Tarea T-03 “Monitoreo del territorio respecto a los cambios de la cobertura y uso de la tierra a nivel nacional y en Gobiernos Regionales priorizados aplicando herramientas de análisis” del Plan Operativo Institucional 2016 de la DGOT. El presente informe se integra a la evaluación anual que la Dirección General realiza sobre el territorio nacional y en particular respecto a la deforestación de la Amazonía Peruana.

1. Antecedentes.

- La Dirección General de Ordenamiento Territorial desarrolla información respecto a los cambios de la cobertura de la tierra a nivel nacional y en particular sobre las pérdidas de la cobertura boscosa en el ámbito de la Amazonía a partir del año base 2000. Esta información se constituye en insumo para el proceso de ordenamiento territorial que es transferida a los gobiernos regionales y locales conjuntamente con la capacitación sobre la metodología de análisis.
- El desarrollo de los instrumentos del ordenamiento territorial: Zonificación Ecológica y Económica, Estudios Especializados, Diagnóstico Integral y Plan de Ordenamiento Territorial demandan de información sobre los cambios de la cobertura de la tierra y en particular sobre la deforestación tal como lo señalan el D.S 087-2004-PCM Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica; la DC 010-2006-CONAM Directiva Metodológica de la ZEE y la R.M 081-2016-MINAM Estudio Especializado de Análisis de los Cambios de la Cobertura y uso de la tierra.
- Desde el año 2009 y en el marco del trabajo colaborativo entre el MINAM y el Instituto CARNEGIE, el equipo técnico de la Dirección General de Ordenamiento Territorial desarrolló y mejoró las herramientas para el monitoreo de la deforestación y degradación

www.minam.gob.pe
webmaster@minam.gob.pe
Av. Javier Prado Oeste 1440
San Isidro, Lima 27, Perú
T: (511) 611 6000



forestal, pasando por etapas de comprobación de campo y validación de la metodología de análisis.

- A la fecha se han producido datos de deforestación para la Amazonía Peruana para los periodos 2000-2005-2009, periodos de cambio de cinco (05) y cuatro (04) años respectivamente y a partir del año 2009 el monitoreo es anual, razón por la cual se cuenta con series históricas sobre las pérdidas de la cobertura boscosa por deforestación para los años 2009-2010-2011-2013-2014 y 2014-2015 motivo del presente informe.
- Asimismo, a partir del 2014 con el objetivo de estudiar y describir las tendencias de los cambios de la cobertura de la tierra en todos los ecosistemas del país, el MINAM a través de la DGOT implementó Terra-i Perú, un sistema de detección de alertas de cambios en tiempo casi real que analiza los eventos de pérdidas y ganancias cada 16 días y se reporta mensualmente, esto cuenta con el apoyo del Centro Internacional de Agricultura Tropical en el marco de un convenio vigente.
- Actualmente, con el fin de mejorar las detecciones tempranas a mayor resolución espacial y temporal, se viene probando el uso de sistemas como GLAD, un servicio brindado por la Universidad de Maryland que produce información de mayor resolución (LANDSAT, 30 mts.) y que consideramos a partir de nuestra visita oficial al Departamento de Ciencias Geográficas de dicha Universidad.

2. Población objetivo.

La población objetivo o área de análisis corresponde al ámbito del ecosistema de los bosques húmedos tropicales de la Amazonía Peruana que abarca una extensión de 78' 456 483.05 ha 784,564 km², comprende aproximadamente el 61% del territorio nacional.

Políticamente el ámbito de la Amazonía Peruana comprende 15 departamentos: Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Huancavelica, Junín, La Libertad, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Piura, Puno, San Martín y Ucayali (Figura N°01).

Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Figura N° 01, Ámbito de la población objetivo



Departamento	Superficie (ha.)	Porcentaje %
Amazonas	3,724,462.38	4.75
Ayacucho	341,935.93	0.44
Cajamarca	771,252.15	0.98
Cusco	3,710,086.30	4.73
Huancavelica	70,735.27	0.09
Huánuco	2,359,170.04	3.01
Junín	2,515,024.60	3.21
La Libertad	84,805.33	0.11
Loreto	37,503,942.56	47.80
Madre de Dios	8,503,657.79	10.84
Pasco	1,761,419.48	2.25
Plura	69,515.33	0.09
Puno	1,600,459.14	2.04
San Martín	4,907,221.14	6.25
Ucayali	10,532,795.61	13.43
Total	78,456,483.05	100.00

Elaboración: DGOT

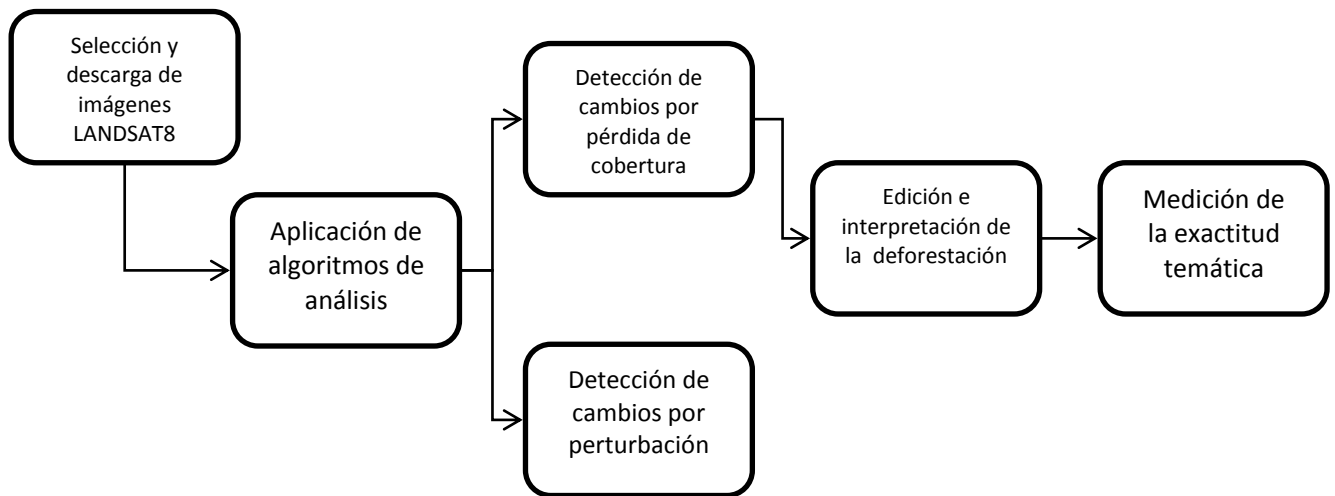


3. Método y Procedimiento.

El método comprende el análisis de los cambios negativos o pérdidas de la cobertura boscosa entre un periodo y otro, originado por la actividad humana, aspecto que se encuentra dentro del concepto de deforestación¹. Para tales efectos, el método de análisis comprende el uso de imágenes satelitales, la aplicación de un algoritmo de análisis de mezcla espectral (CLASlite 3.2), la edición e interpretación de la deforestación y la medición de la exactitud de los resultados obtenidos. Los pasos del método usado han sido descritos en el Informe N°007-2016-MINAM/VMDERN/DGOT/KSALCEDO.

El procedimiento seguido responde a una secuencia que se encuentra resumido en el siguiente gráfico (Figura N° 02):

Figura N° 02 Flujo del proceso metodológico aplicado en el análisis de la deforestación



4. Resultados.

Para el último periodo de análisis de 01 año 2014-2015, la superficie deforestada se ha medido en 107,068.61 has, dicha extensión es comparable a la superficie del distrito de Ilabaya en el Departamento de Tacna, también equivale a 03 veces la extensión del distrito de Carabayllo el más grande de la Provincia de Lima.

¹ Para la CNUCC (2002) deforestación comprende “la conversión por actividad humana directa de tierras boscosas en tierras no forestales”.

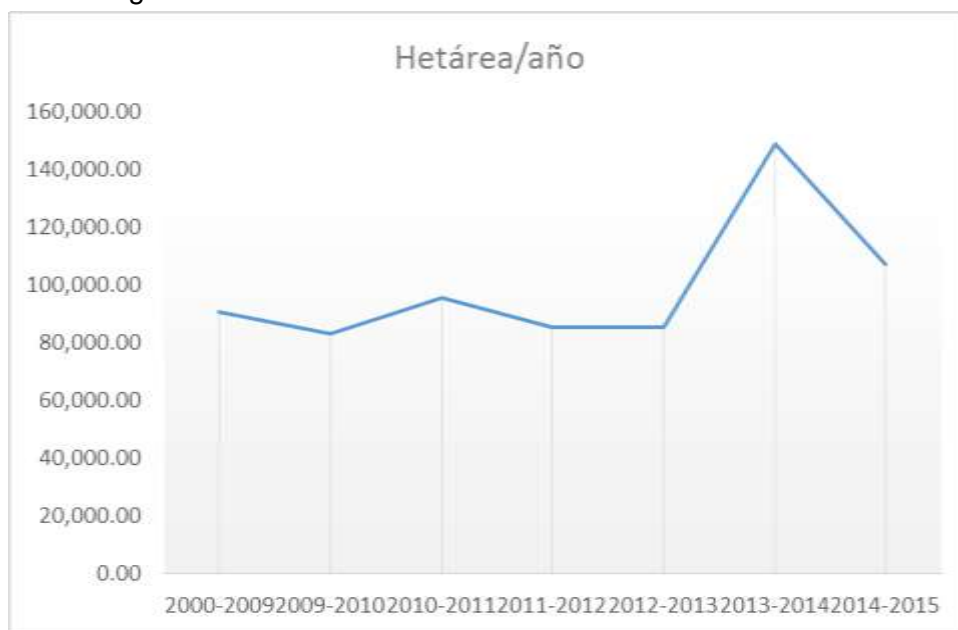


Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

La deforestación en este último año se suma a la contabilidad de los últimos 15 años a partir del año base 2000, en ese periodo la superficie deforestada suma 1'422,743.28 has, extensión que representa el 1.8 % del ámbito amazónico, comparable a decir que en la Amazonía Peruana durante el periodo de quince años (2000 al 2015) ha perdido una superficie boscosa igual a la extensión del Departamento de Lambayeque.

La Figura N° 03 muestra gráficamente la dinámica de la deforestación en el periodo 2000-2015, en ella se observa las tasas de deforestación calculadas de acuerdo a los periodos de análisis que la DGOT ha generado. Exceptuando el periodo 2013-2014 como un año "extremo" podría afirmarse que la tasa anual de deforestación es alrededor de 100,000 has/año, como se dijo anteriormente esto es muy cercano a decir que en el Perú todos los años se deforesta una superficie 03 veces la extensión del distrito de Carabayllo.

Figura N° 03 Dinámica de la deforestación del 2000 al 2015



Elaboración: DGOT

Si observamos el Cuadro N° 01, se tiene que de los 15 departamentos comprendidos en el ámbito de la Amazonía Peruana para el último año de análisis 2014-2015, el 84% de la superficie deforestada se concentra en 05 departamentos según ranking de mayor a menor: Ucayali, San Martín, Loreto, Huánuco y Madre de Dios, esta es la misma conformación de departamentos con mayor superficie deforestada históricamente si tenemos en cuenta el último periodo de 15 años (2000-2015), no obstante en este caso el ranking histórico de



Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

mayor deforestación lo tienen San Martín, seguido de Loreto, Ucayali, Huánuco y Madre de Dios.

Cuadro N° 01 Superficie deforestada según departamentos amazónicos en los últimos 15 años

DEPARTAMENTO	SUPERFICIE DEFORESTADA POR PERIODO (HAS)							TOTAL(has)
	2000-2005	2005-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2013	2013-2014	2014-2015	
AMAZONAS	21,808.69	16,226.84	3,657.99	4,047.05	3,942.90	3,424.04	2,472.08	55,579.59
AYACUCHO	1,952.16	1,706.35	69.21	120.32	1,088.90	362.23	336.69	5,635.86
CAJAMARCA	4,893.02	2,243.69	676.80	535.11	3,336.80	1,288.14	127.77	13,101.33
CUSCO	13,645.73	27,095.36	674.09	1,371.76	9,484.87	4,997.41	3,796.05	61,065.27
HUANCAVELICA	532.58	55.16	0.61	0.54	10.81	4.20	11.61	615.51
HUANUCO	44,550.62	60,089.87	7,511.10	7,283.60	25,859.21	23,577.06	14,604.76	183,476.22
JUNIN	11,536.79	32,891.78	295.05	1,391.75	3,220.57	3,709.47	3,854.32	56,899.73
LA LIBERTAD	102.86	238.74	0.00	0.00	0.00	9.45	51.93	402.98
LORETO	78,521.93	104,633.51	20,198.87	34,449.75	35,057.39	26,350.05	16,726.97	315,938.47
MADRE DE DIOS	16,188.56	23,477.13	4,840.52	5,638.99	9,135.75	10,653.58	8,050.19	77,984.72
PASCO	13,106.97	19,300.86	2,511.65	3,628.51	4,770.90	5,430.43	6,063.28	54,812.60
PIURA	0.03	0.00	142.40	227.17	226.30	4.14	15.66	615.70
PUNO	1,400.51	2,957.76	104.03	335.54	680.22	2,073.71	686.47	8,238.24
SAN MARTIN	69,235.35	119,091.00	33,447.07	27,180.20	21,541.90	48,478.48	22,540.65	341,514.65
UCAYALI	51,529.56	78,245.22	9,008.02	9,303.06	52,692.59	18,353.78	27,730.18	246,862.41
TOTAL (has)	329,005.36	488,253.27	83,137.41	95,513.35	171,049.11	148,716.17	107,068.61	1,422,743.28

Fuente, DGOT 2016

La Figura N° 04 muestra el Mapa de Deforestación su distribución geográfica para el último periodo de análisis 2014-2015 y la Figura N° 05 muestra el mapa a nivel de departamentos respecto a la superficie de deforestación histórica en los últimos 15 años, lo cual facilita la comprensión de que aún se siguen manteniendo activos los factores de deforestación que hacen que los departamentos más deforestados sigan siendo los mismos.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales

Dirección General de Ordenamiento Territorial

Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Figura N° 04 Mapa de Deforestación Periodo 2014-2015



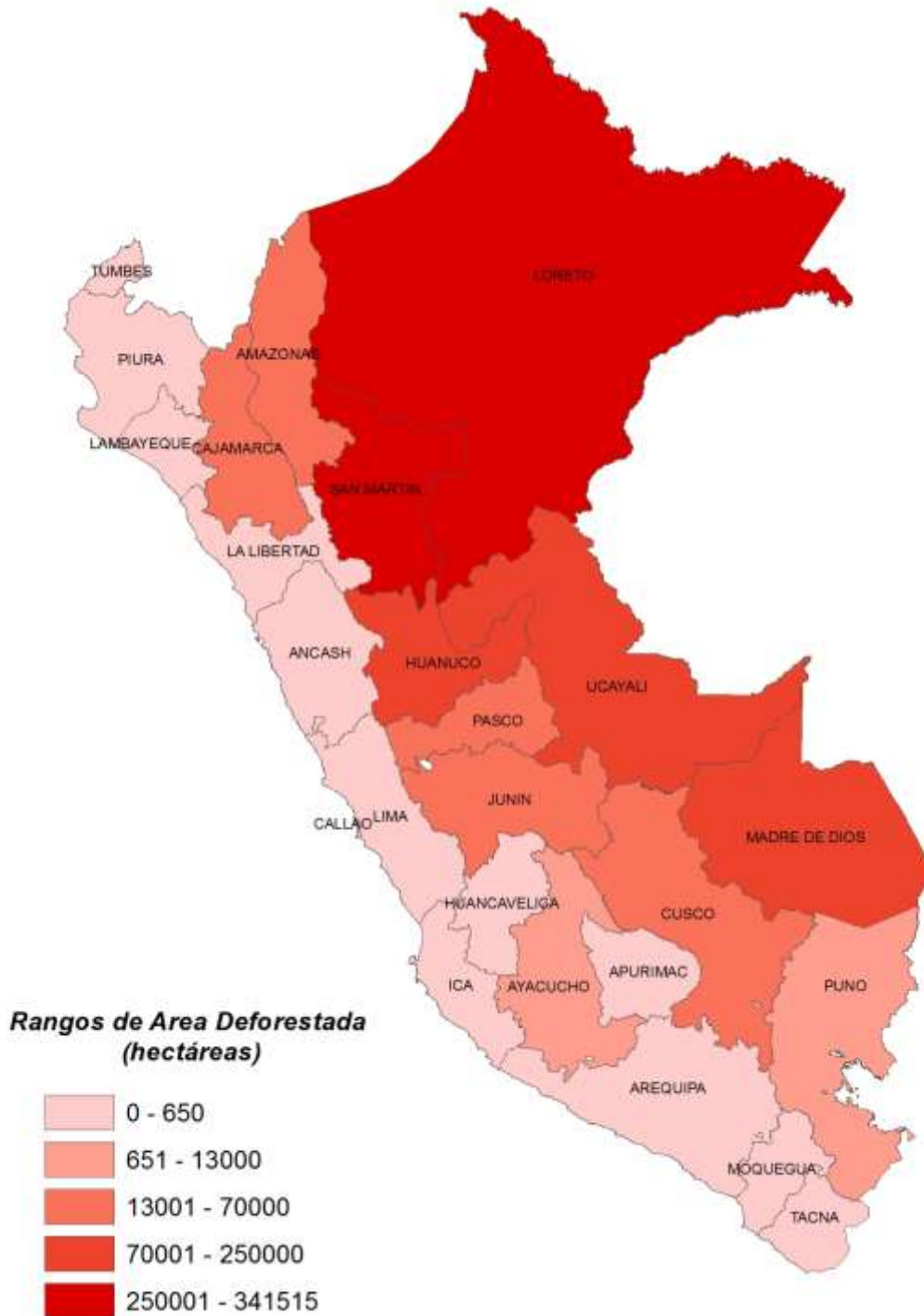
Elaboración: DGOT

www.minam.gob.pe
webmaster@minam.gob.pe
Av. Javier Prado Oeste 1440
San Isidro, Lima 27, Perú
T: (511) 611 6000



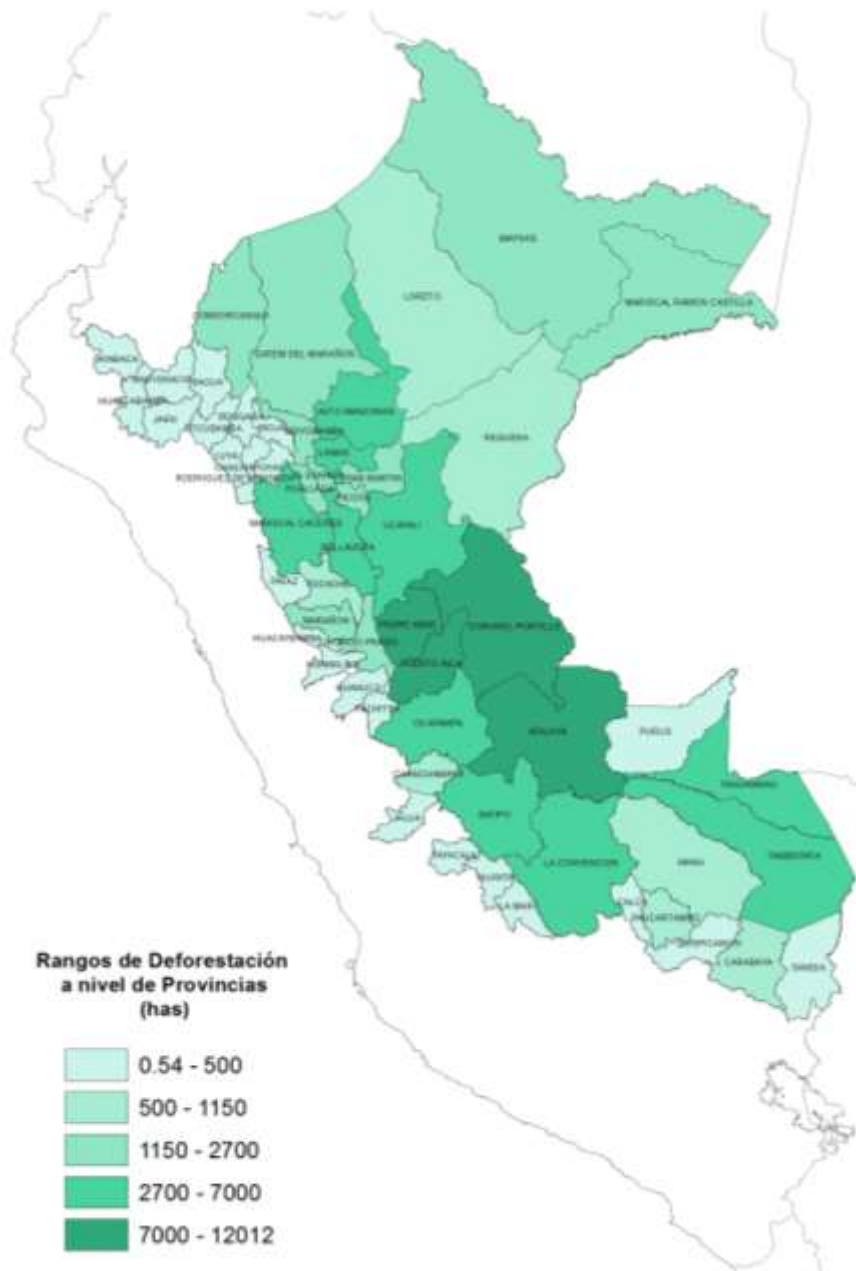
Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Figura N° 05 Rangos de Superficie Deforestada Históricamente en el periodo 2000-2015



De otro lado, cuando se observa la deforestación a nivel de las provincias en el ámbito amazónico, la distribución geográfica presenta una lectura más específica respecto a dónde viene ocurriendo la mayor deforestación. Para visualizar este aspecto se ha realizado un ranking de las 20 provincias más deforestadas en el periodo 2014-2015, la misma que se presenta en la Figura N° 06 y Cuadro N° 02.

Figura N° 06 Deforestación a nivel de provincias de la Amazonía 2014-2015





Las 20 provincias más deforestadas de la Amazonía concentran el 85% del total de deforestación evaluada para el periodo 2014-2015, entre las que destacan las primeras en orden de mayor a menor la provincia de Padre Abad en el Departamento de Ucayali, Puerto Inca en el Departamento de Huánuco, Coronel Portillo y Atalaya nuevamente en el Departamento de Ucayali, lo cual muestra un panorama más preciso sobre donde se concentra la deforestación en el último periodo de análisis, teniendo un enfoque más local. En este caso es necesario subrayar la necesidad de impulsar estudios más específicos que permitan conocer los factores que impulsan esta deforestación, al menos en estas 20 provincias.

Cuadro N° 02 Ranking de las 20 provincias más deforestadas

Departamento	Provincia	Superficie Deforestada 2014 - 2015 (ha.)
Ucayali	Padre Abad	12011.87
Huánuco	Puerto Inca	11727.14
Ucayali	Coronel Portillo	8075.14
Ucayali	Atalaya	7214.93
Pasco	Oxapampa	5630.82
Loreto	Alto Amazonas	5058.56
San Martín	Mariscal Cáceres	4308.29
Madre de Dios	Tambopata	4235.41
San Martín	Bellavista	4165.38
San Martín	Lamas	4137.13
Cusco	La Convención	3200.13
Loreto	Ucayali	3161.9
Madre de Dios	Tahuamanu	3158.13
Junín	Satipo	2765.4
Loreto	Datem del Maraón	2579.93
San Martín	San Martín	2090.1
Loreto	Maynas	2059.98
San Martín	Huallaga	2002.63
San Martín	Moyobamba	1891.19
Loreto	Mariscal Ramón Castilla	1662.18
TOTAL		91136.24

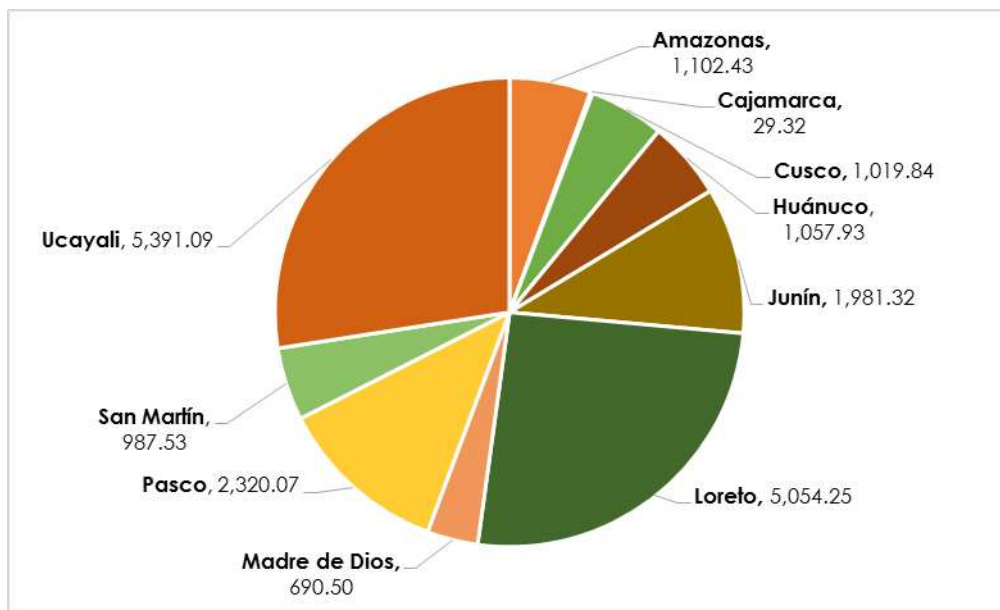
Fuente, DGOT



De otro lado, se ha realizado una segmentación de los datos de deforestación, obtenidos para el periodo 2014-2015 de acuerdo a determinadas categorías territoriales de interés por su connotación respecto a este fenómeno antropogénico. En ese caso, se ha seleccionado 03 categorías: Comunidades Nativas, Áreas Naturales Protegidas y sus Zonas de Amortiguamiento y Concesiones Forestales.

En el caso de las Comunidades Nativas, para el periodo 2014-2015 la deforestación ha sido de 19,634.28 hectáreas, esto significa el 18.3% de la deforestación total en ese periodo. La mayor deforestación en Comunidades Nativas por departamentos se produce en los departamentos de Ucayali, Loreto, Pasco, Junín y Amazonas, juntas abarcan el 80% de la deforestación en Comunidades Nativas (Figura N°07).

Figura N° 07. Deforestación en Comunidades Nativas en el periodo 2014-2015

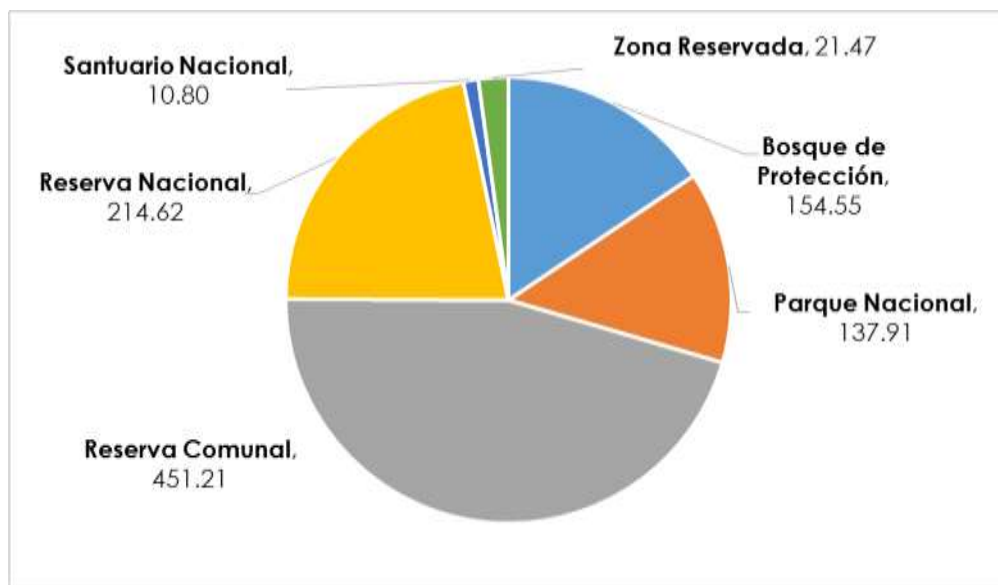


Fuente, DGOT



En el caso de las Áreas Naturales Protegidas, se ha tenido en consideración las 30 ANP que se encuentran dentro del ámbito Amazónico. La deforestación en este caso es de 990.56 hectáreas para el periodo 2014-2015, de los cuales la mayor deforestación se da en la categoría de Reserva Comunal, seguido de Reserva Nacional, lo cual se encuentra en relación al carácter de estas categorías, le siguen los Bosques de Protección, Parque Nacional y en menor proporción las Zonas Reservadas (categoría en transición) y Santuario Nacional (Figura N° 08).

Figura N° 08. Deforestación según Categorías de ANP para el periodo 2014-2015



Fuente, DGOT

De manera específica, el 78% (771.08 has) de la deforestación total dentro de las Áreas Naturales Protegidas se registra en El Sira, Pacaya Samiria, San Matías San Carlos, Tambopata, el Manu y Alto Mayo. Las ANP con menor deforestación son Río Nieva, Cordillera Azul, Alto Purús y Río Abiseo con menos de 2 has para el periodo 2014-2015. Cuadro N° 03.



Cuadro N° 03. Ranking de deforestación dentro de las ANP para el periodo 2014-2015

Áreas Naturales Protegidas	Área (ha)
El Sira	366.00
Pacaya Samiria	110.19
San Matías San Carlos	110.18
Tambopata	82.44
del Manu	57.90
Alto Mayo	44.37
Machiguenga	32.23
Bahuaja Sonene	26.13
Ashaninka	24.68
Allpahuayo Mishana	21.99
Santiago Comaina	21.20
Otishi	19.90
Yanesha	16.47
Sierra del Divisor	14.59
Ichigkat Muja - Cordillera del Cóndor	10.69
Megantoni	8.73
Yanachaga-Chemillén	6.04
Amarakaeri	3.72
Purús	3.69
Tuntanain	2.97
Cordillera de Colán	2.07
Huimeki	1.45
Río Abiseo	1.26
Alto Purús	0.81
Cordillera Azul	0.59
Río Nieva	0.27

Fuente, DGOT

En las Zonas de Amortiguamiento de las Áreas Naturales Protegidas, la deforestación en el periodo 2014-2015 muestra una realidad contraria a lo que ocurre dentro de las ANP, habiéndose registrado un total de 27,631.73 hectáreas deforestadas en dicho periodo, esto significa que un poco más de $\frac{1}{4}$ de la deforestación total en la Amazonía (28%) se concentra en las Zonas de Amortiguamiento de las ANPs.

Las ANP con mayor presión por deforestación son: Cordillera Azul, El Sira, Tambopata, Otishi y Río Abiseo, de acuerdo como se puede apreciar en el Cuadro N° 04.



Cuadro N° 04. Ranking de la deforestación en las Zonas de Amortiguamiento de las ANP para el periodo 2014-2015

Zona de Amortiguamiento	Área (ha)
Cordillera Azul	10158.86
El Sira	6573.43
Tambopata	1655.55
Otishi	1625.87
Río Abiseo	1228.24
Ashaninka	938.93
de San Matías San Carlos	787.07
Machiguenga	709.17
Megantoni	678.01
Pacaya Samiria	594.40
Bahuaja Sonene	463.41
Alto Mayo	459.91
Amarakaeri	393.15
del Manu	355.59
Yanesha	336.60
Purús	223.30
Santiago Comaina	140.63
Allpahuayo Mishana	59.61
Yanachaga-Chemillén	59.55
Tuntanain	50.96
Ampiyacu Apayacu	40.70
Machupicchu	32.04
Matsés	27.19
Alto Purús	11.52
Tingo María	8.73
Tabaconas Namballe	6.30
Pucacuro	6.21
Ichigkat Muja - Cordillera del Cóndor	5.27
Cordillera de Colán	0.99
Pampa Hermosa	0.54

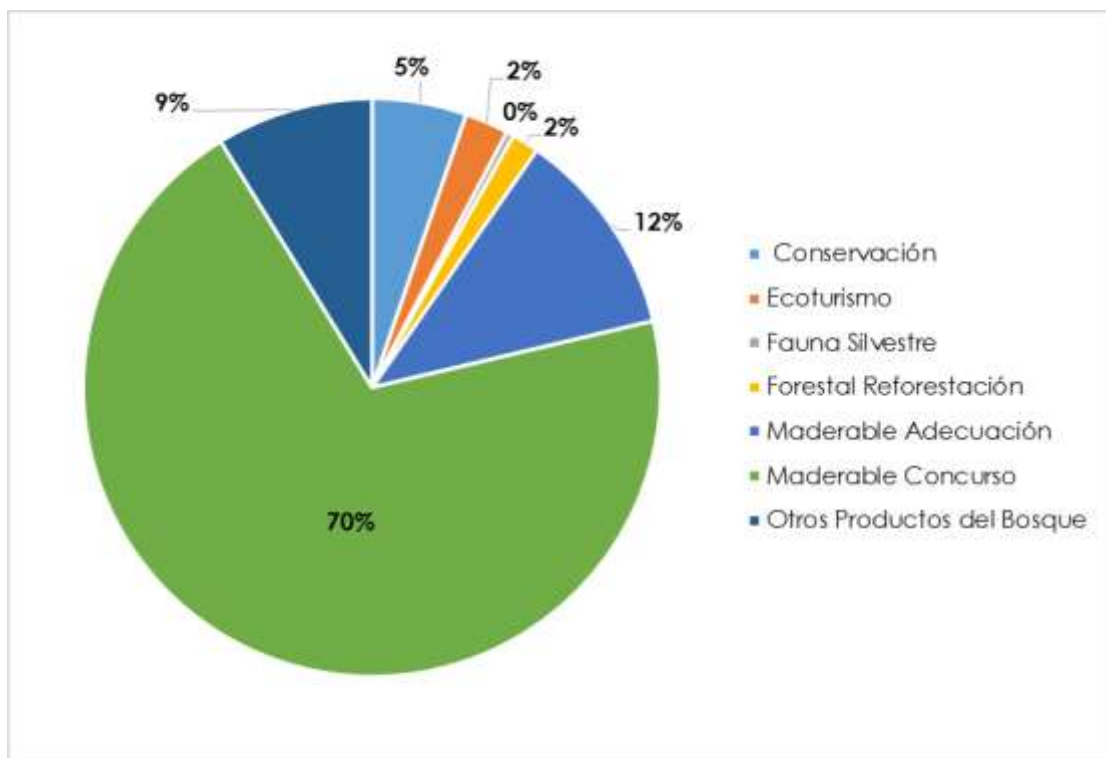
Fuente: DGOT



Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

En relación a las Concesiones Forestales, se ha registrado una superficie deforestada de 14,542.18 hectáreas para el periodo 2014-2015, esto significa el 14% del total de superficie deforestada para el periodo 2014-2015 en la Amazonía. Es significativo que el 70% de esta deforestación se registra en la categoría de Concesión Maderable en Concurso, seguido de la categoría de Concesión Maderable de Adecuación, Concesiones de Castaña y Concesiones de Conservación, todas juntas representan el 93% de la deforestación en concesiones forestales. Figura 09 y Cuadro N°05

Figura N° 09. Deforestación según Concesiones Forestales para el periodo 2014-2015



**Cuadro N° 05. Ranking en las Zonas de Amortiguamiento de las ANP para el periodo
2014-2015**

Modalidad	Área (ha.)
Maderable Concurso	10176.63
Maderable Adecuación	1691.95
Castaña	974.82
Conservación	769.05
Ecoturismo	356.59
Shiringa	239.70
Forestal Reforestación	221.24
Fauna Silvestre	58.79
Aguaje	38.06
Plantas Medicinales	13.26
Camu - Camu	2.09

Fuente: DGOT

Finalmente dentro de este análisis, la suma total de la superficie deforestada en el periodo 2014-2015 que ocurre en las concesiones forestales, las Comunidades Nativas y las Zonas de Amortiguamiento de las Áreas Naturales Protegidas representa el 58% de la superficie total deforestada en la Amazonía.

5. Tendencias de la Deforestación en el 2016.

Se cuenta con el reporte de alertas de cambio de la cobertura de la tierra generado mensualmente en el marco del convenio MINAM-CIAT utilizando el Sistema Terra-i. Dichas alertas de cambio se produce para todo el territorio nacional cada 16 días y cada alerta representa la ocurrencia de cambio en 6.25 hectáreas marcando principalmente las tendencias de procesos como la deforestación.

Tomando el último periodo Marzo-Abril 2016 de alertas registradas por Terra-i, se presenta el Mapa de Concentración de Alertas que permite visualizar dónde se manifiestan los mayores cambios de cobertura vegetal, la mayoría asociado a procesos de deforestación (Figura N° 10).



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales

Dirección General de Ordenamiento Territorial

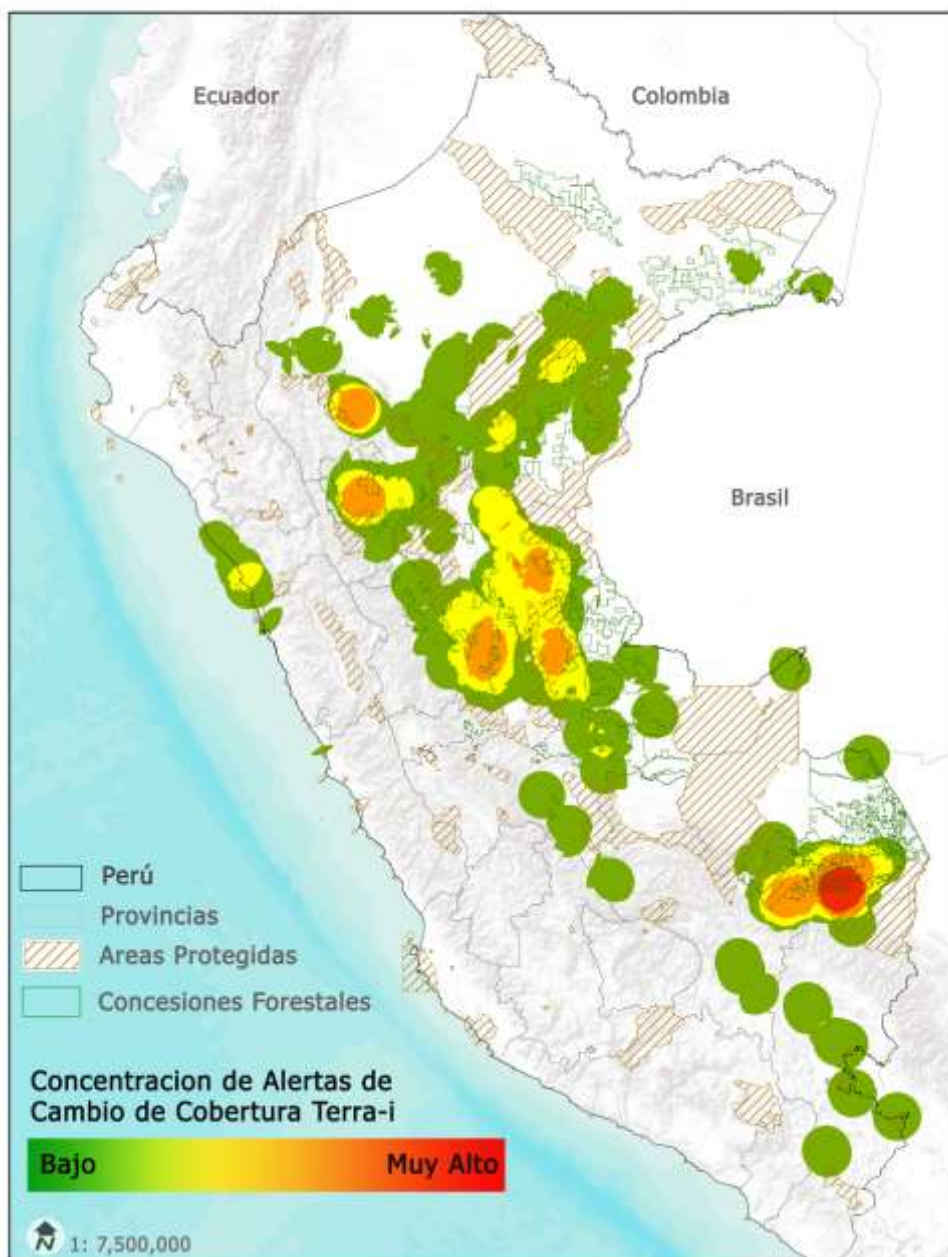
Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Figura N° 10.

MAPA DE CONCENTRACIÓN DE ALERTAS DE CAMBIO DE COBERTURA TERRA-I



PERIODO MARZO - ABRIL DE 2016



Fuente: CIAT (Convenio MINAM-CIAT)

www.minam.gob.pe
webmaster@minam.gob.pe
Av. Javier Prado Oeste 1440
San Isidro, Lima 27, Perú
T: (511) 611 6000

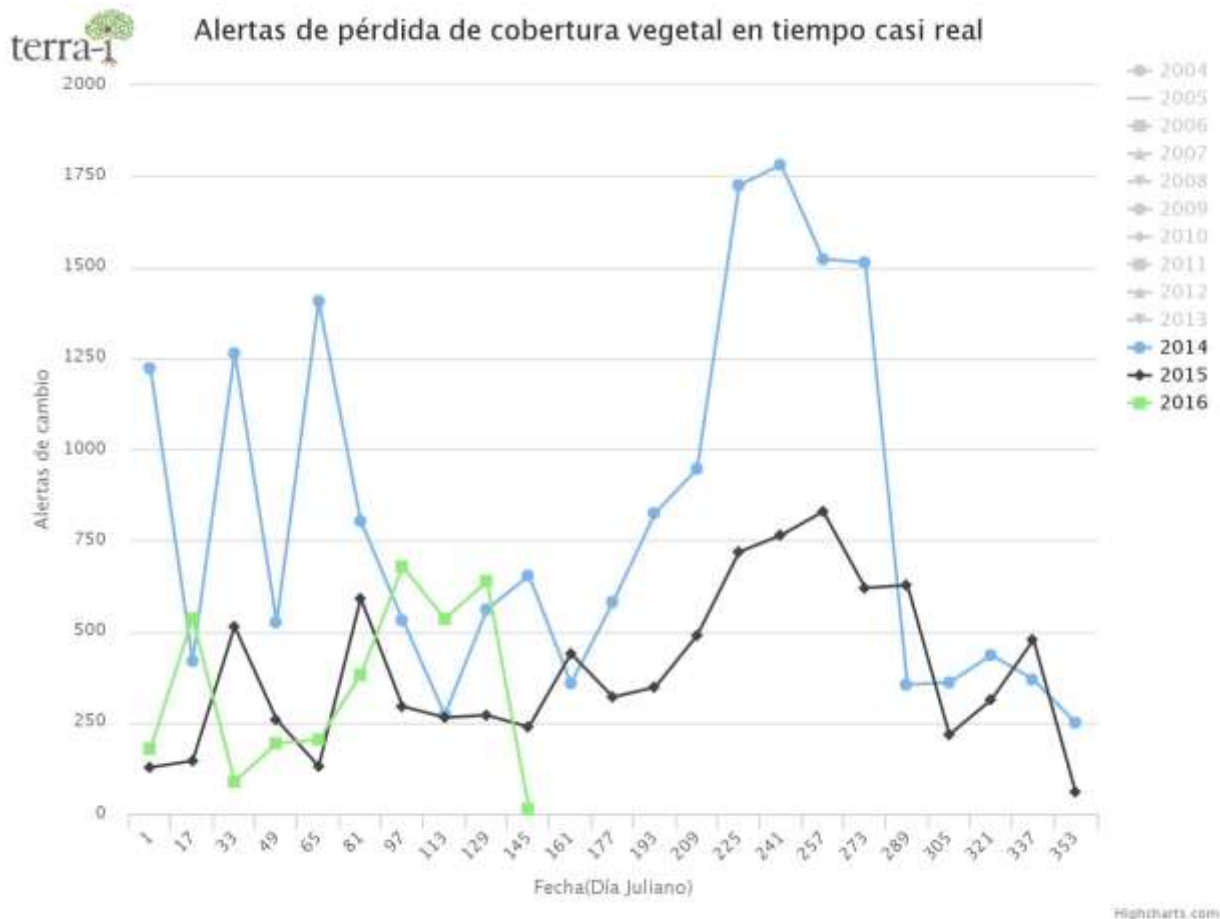


Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

En lo que va del presente año 2016, Terra-I Perú viene registrado un total de 3,442 alertas de cambio que presenta un patrón de concentración espacial como el representado en el Mapa de la Figura N° 10. Esto significa en términos de superficie que en lo que va del presente año, estas alertas de cambio están en relación a una superficie de pérdida de 21,512 hectáreas entre Enero-Mayo del 2016.

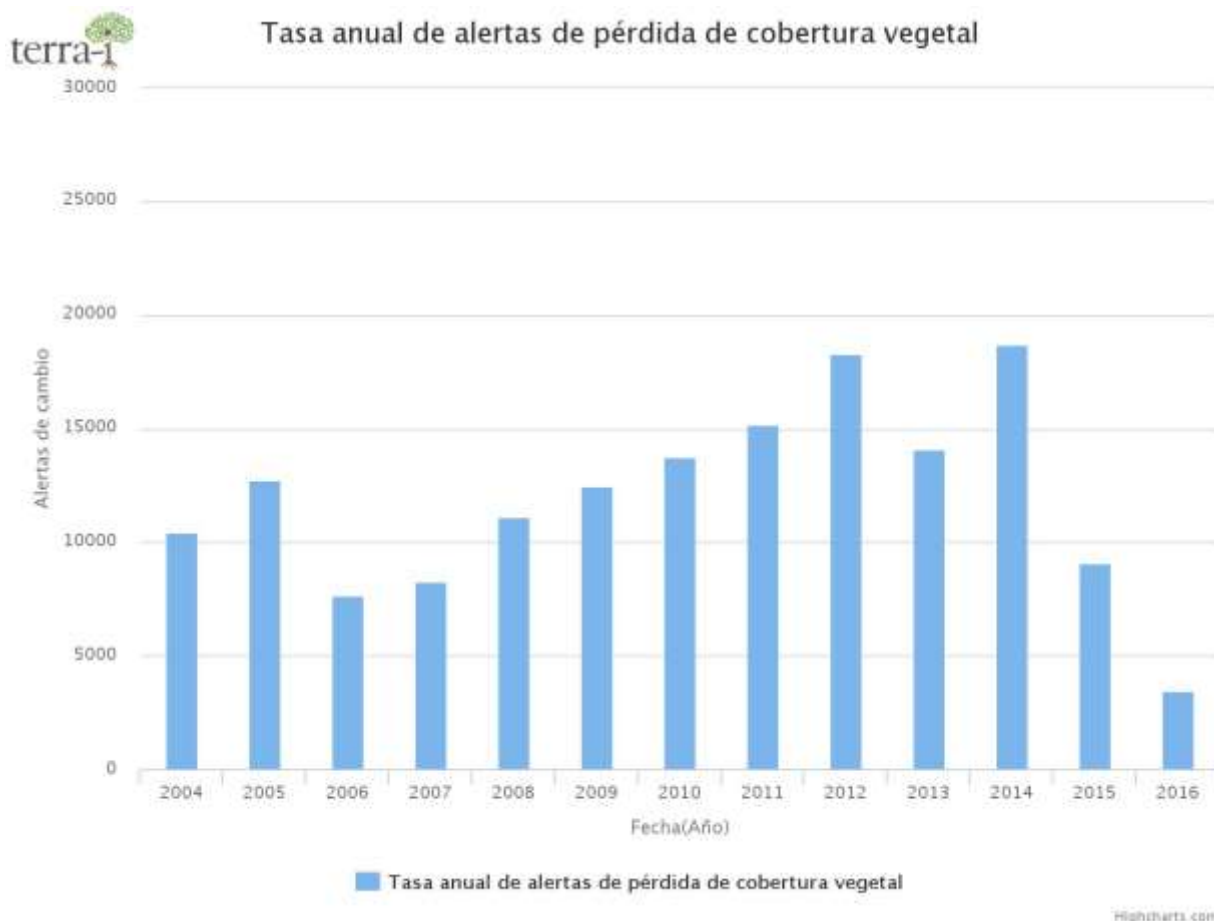
La Figura N° 11 muestra la estadística de las Alertas de cambio que Terra-i Perú reporta en tiempo casi real (cada 16 días) comparado con el comportamiento de las alertas registradas en los últimos 02 años. Asimismo la Figura N° 12 presenta el resultado de la serie histórica de la tasa anual de alertas de pérdida de cobertura vegetal desde el año 2004 hasta el 2016.

Figura N° 11. Comparación del comportamiento de las alertas registradas en el 2016 y la de los 02 últimos años



Fuente: DGOT – Terra-i Perú

Figura N° 12. Comparación del comportamiento de las alertas registradas en el 2016 y la de los 02 últimos años



Fuente: DGOT – Terra-i Perú

De acuerdo a estos resultados provistos por Terra-i Perú en términos de alertas tempranas, se puede concluir que en lo que va del presente año 2016 se registra un evento de mayor tasa de cambio de cobertura vegetal entre marzo y abril (Figura 11), la concentración de estos eventos se manifiestan en la Amazonía central (Ucayali) y Sur (Madre de Dios).



6. Exactitud de los datos obtenidos.

La información generada por la DGOT pasa por un proceso de validación de la exactitud temática, es decir la medida en la que los datos de deforestación reflejan la realidad, esto se lleva a cabo a través de un protocolo² establecido que se aplica cada vez que se generan los resultados sobre deforestación. La exactitud de los datos se mide a través del uso de imágenes de alta resolución y en trabajo de campo respectivo en áreas seleccionadas siguiendo un diseño estadístico pre establecido.

De acuerdo al Informe N°008-2016-MINAM/VMDERN/DGOT/ASAUNE e Informe N°010-2016-MINAM/VMDERN/DGOT/ASAUNE que reporta el análisis de medición de la exactitud de los resultados de deforestación para el periodo 2014-2015, se tiene:

Tamaño de la muestra definido por Cochran³ (1977)

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

Donde **p** es la precisión global expresada como una proporción, **q** es el complemento de **p**, **z** es un percentil de la distribución normal estándar ($z = 1,96$ para un intervalo de confianza del 95%, $z = 1,645$ para un intervalo de confianza del 90%), y **d** es la mitad de la anchura deseada del intervalo de confianza de **p**.

<i>Nivel de confianza</i>	95%
<i>Z (para un 95% de nivel de confianza)</i>	1.96
<i>p</i>	0.9
<i>q</i>	0.1
<i>d</i>	0.04 (4%)
<i>n</i>	217

² MINAM, 2014. Evaluación de la Exactitud Temática del Mapa de Deforestación

Olofsson et al., 2014. Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change

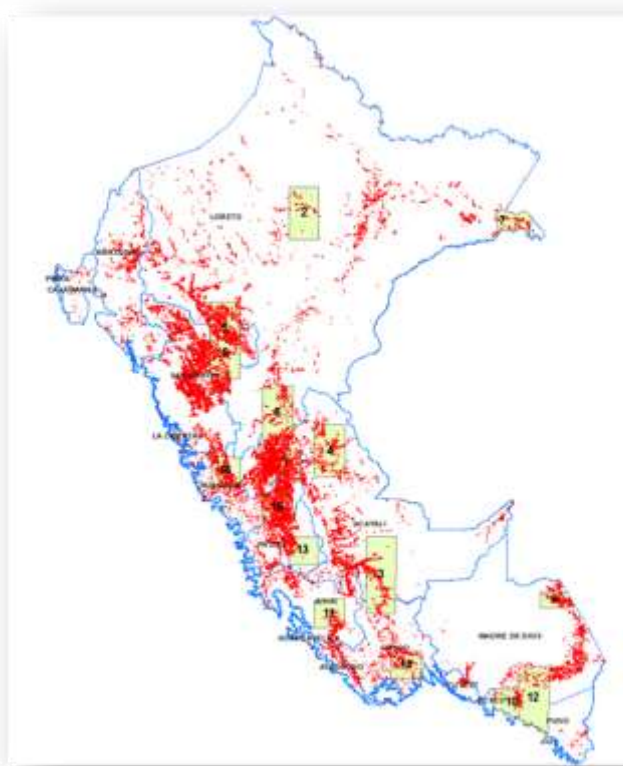
³ Cochran, 1977. Sampling techniques

Las imágenes satelitales empleadas correspondieron al satélite SPOT 6 y 7 brindada por la CONIDA en el marco del Satélite Peruano. Las áreas analizadas se muestran en la Figura N° 13 (a, b, c)

Figura N° 13 a) Escenas SPOT 6, 7 utilizadas en el proceso de validación. (b) Distribución de las escenas sobre los datos de deforestación. (c) Distribución de puntos de validación aleatorio dentro de cada escena



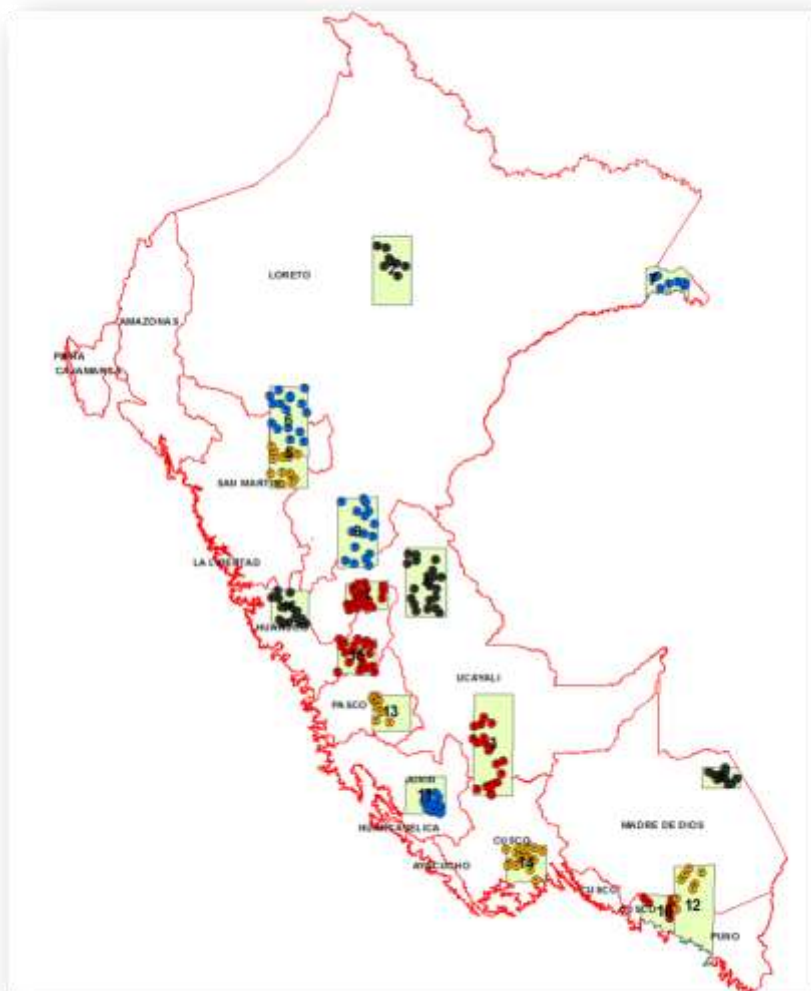
(a)



(b)



Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"



(c)

En el caso de las actividades de validación en campo se siguió el mismo diseño estadístico y se seleccionó como área de validación el Departamento de Madre de Dios, en la que se distribuyeron de manera aleatoria 49 puntos, de los cuales 47 se determinaron como bien estimadas.

En ambos casos la matriz de confusión arrojó una exactitud global mayor a 95% lo cual significa una alta correlación de los datos generados con lo que se puede encontrar en la realidad.



7. Discusión de los resultados.

Los datos brindados por la DGOT son diferentes a los datos generados por otras entidades por las siguientes razones:

1. Los datos aparentemente más conservadores de pérdida de bosque proporcionados por la DGOT se explica por que lo que se mide es pérdida de bosque debido a intervención humana, es decir deforestación. Esto significa que no es sólo cambio de bosque a no bosque, sino lo que se procura es estar en consistencia con la definición de deforestación que señalan los organismos y foros internacionales, tales como la CNUCC y FAO⁴. Metodológicamente la DGOT después de producir los datos de pérdida de bosque totales, realiza un post proceso en donde se discrimina los cambios de bosque a no bosque detectadas por cambios naturales y cambios por falsos positivos (superficies de pérdidas detectadas como pérdida pero que no lo son por efectos del algoritmo de análisis) y las descuenta de las pérdidas totales para obtener deforestación.
2. Asimismo, una razón adicional que influye en la diferencia de los datos que brinda la DGOT respecto a resultados de otras entidades, se debe al concepto operativo de Bosque y No Bosque. La definición de Bosque para el análisis de la DGOT corresponde a "cobertura de bosque" es decir toma en cuenta toda superficie cuya característica en el terreno tiene o predomina la cobertura de árboles sean estos primarios o secundarios. En otros procesos llevado a cabo por otras instancias se considera "Bosque" sólo a la cobertura de Bosque Primario y como No Bosque a: Bosque Secundario, Suelos, Area de cultivo y otros⁵; esto influye en diferencias de mayor superficie de pérdidas de bosque, no obstante se considera que esta condición no aplica dentro del concepto de deforestación.
3. Respecto a lo anterior, se debe tener en cuenta que las definiciones internacionales no indican que el "No Bosque" debe comprender al Bosque Secundario, en realidad un bosque secundario es bosque. Por ejemplo la CNUCC (Informe de Marrakech) señala que "bosque" es la superficie mínima de tierras de entre 0,05 y 1,0 hectáreas (ha) **con una cubierta de copa** (o una densidad de población equivalente) que excede del 10 al 30% **y con árboles que pueden alcanzar una altura mínima de entre 2 y 5 metros (m) a su madurez in situ.** (CNUCC, 2002).
4. El análisis de la deforestación que desarrolla la DGOT constituye un insumo indispensable para el Monitoreo de los Cambios de cobertura y uso de tierra, los Gobiernos Regionales tienen el encargo de desarrollar esta actividad en coordinación y con la asistencia técnica del MINAM (R.M 081-2016-MINAM).

⁴ Para la CNUCC (2002) deforestación comprende "“la conversión por actividad humana directa de tierras boscosas en tierras no forestales”".

⁵ Protocolo de Clasificación de Pérdida de Cobertura en los Bosques Húmedos Amazónicos entre 2000 -2011, páginas 25 y 26 del PNCB.



8. CONCLUSIONES.

- La deforestación en el último periodo 2014-2015 se ha cuantificado en 107,068.61 has, esto significa una pérdida de la cobertura boscosa por efectos de actividades económicas que generan cambio en el uso de la tierra en una magnitud comparable a 03 veces el distrito de Carabaylo, el distrito más grande de Lima. Los usos involucrados en estos cambios son la agricultura migratoria, los cultivos agroindustriales, la minería aurífera, la ocupación en centros poblados e infraestructura de caminos, principalmente.
- En los últimos quince (15) años, desde el año 2000 hasta el 2015 el total de cobertura boscosa perdida por efectos de la deforestación ha sido calculada en 1'422,743.28 has, siendo la tasa promedio de deforestación cercano a 100,000 has/año.
- Los niveles de deforestación históricos más altos se siguen manteniendo en los departamentos de San Martín, Loreto, Ucayali, Huánuco y Madre de Dios. No obstante en el periodo 2014-2015 las provincias del Departamento de Ucayali acusan los mayores niveles de deforestación.
- La exactitud de los datos de deforestación obtenidos han sido sometidos a un proceso de validación con trabajo de campo y con aplicación de imágenes de alta resolución, arrojando un nivel de exactitud global mayor a 95%, lo cual es indicador de la alta correlación de los mapas obtenidos y la realidad.
- Los datos obtenidos por la DGOT sobre deforestación no pueden ser comparados con un análisis de cambio de bosque – no bosque, contar con datos sobre deforestación se justifica por la necesidad de calcular las pérdidas de bosque por cambio de uso que generan las actividades económicas y es indicador de la dinámica territorial.
- Respecto a las tendencias de la deforestación en el 2016, se ha detectado 3,442 alertas de cambio por pérdida de cobertura vegetal, esto está en relación a una superficie de pérdida de 21,512 hectáreas, el mayor porcentaje de estas detecciones tempranas están vinculadas a procesos de deforestación y se concentran en lo que va del año en la Amazonia central y Sur del país.

9. RECOMENDACIÓN.

Se recomienda alcanzar los resultados obtenidos a los diferentes gobiernos regionales y locales que vienen elaborando los instrumentos de ordenamiento territorial, así como a las Direcciones Generales del MINAM y otras entidades del gobierno central como insumo en sus respectivos procesos que requieran esta información. La transferencia de esta información debe estar acompañado de la capacitación en la metodología de análisis como parte del



PERÚ

Ministerio del
Ambiente

Viceministerio de Desarrollo
Estratégico de los Recursos
Naturales

Dirección General de
Ordenamiento Territorial

Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

fortalecimiento de capacidades que el MINAM tiene en el marco de sus funciones y como proceso preparativo para la ejecución de acciones de monitoreo de la cobertura y uso del territorio que los niveles subnacionales deben implementar en el marco de la R.M 135-2013-MINAM y normas complementarias.

Es todo lo que informo para los fines consiguientes.

Atentamente,

ING. WILLIAM LLACTAYO LEON
Especialista SIG I

www.minam.gob.pe
webmaster@minam.gob.pe
Av. Javier Prado Oeste 1440
San Isidro, Lima 27, Perú
T: (511) 611 6000