



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



MMAyA
Ministerio de Medio Ambiente y Agua

ESTRATEGIA NACIONAL NEUTRALIDAD EN LA DEGRADACIÓN DE LAS TIERRAS (NDT) HACIA EL 2030





ESTRATEGIA NACIONAL NEUTRALIDAD EN LA DEGRADACIÓN DE LAS TIERRAS (NDT) HACIA EL 2030

La Paz, 2017

Autora: Magali García Cárdenas

Consultant Support to the Land Degradation Neutrality Target Setting Process

Coordinación y supervisión:

Neftali Chapi Siñani

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

Stephanie Weiss Muller

Carlos Mauricio Fernández Mavrich

VICEMINISTERIO DE RECURSOS HÍDRICOS Y RIEGO

Ministro de Medio Ambiente y Agua: Carlos Ortuño Yáñez

Los derechos de autor pertenecen al Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

La Paz, 2017

Bolivia

CONTENIDO

1. Introducción	7
2. Antecedentes	9
3. Consideraciones teóricas	13
4. Estado de situación de la degradación de tierras en Bolivia	15
4.1. Factores alrededor de la degradación de tierras	15
5. Marco estratégico del proceso NDT	19
5.1. Momento estratégico para el estado plurinacional de Bolivia para establecer el proceso NDT	19
5.2. Entorno jurídico del proceso ndt-2030 en Bolivia	19
5.3. Entorno institucional del proceso NDT	25
6. Línea de base del estado de degradación de la tierra en Bolivia	33
6.1. Cambio en la cobertura vegetal y uso de la tierra (Indicador 1)	34
6.2. Dinámica en la productividad de la tierra (indicador 2)	35
6.3. Contenido de carbono orgánico en el suelo (cos, indicador 3)	36
6.4. Erosion y exposicion como procesos degradantes de la tierra	37
7. Formulación de la estrategia NDT-2030	39
7.1. Actores en la formulación de la estrategia NDT-2030	39
7.2. Objetivos de la estrategia NDT-2030	39
7.3. Lineamientos estrategicos	40
7.4. Componentes de trabajo	40
7.5. Programas de acción	41
7.6. Acciones sugeridas para reducir riesgos de fracaso o débil implementación del proceso NDT-2030	49
8. El proceso ya avanzado hacia la NDT-2030	51
9. Conclusiones y recomendaciones	53
Anexos	55
Anexo 1	55
Anexo 2	57
Anexo 3	57
Anexo 4	63
Anexo 5	64

1. INTRODUCCIÓN

Aunque las últimas décadas, por la crisis ambiental a nivel global, se presenta un creciente interés hacia acciones concretas dirigidas a sostener el ecosistema global, el interés particular en la conservación, el manejo y no degradación de la tierra y el suelo, ha surgido solo recientemente. Esto se debe a que, globalmente se tiene cada vez más claro que la tierra y el suelo son entes vivos que determinan la función del ecosistema y que muchos esfuerzos ambientales serán vanos si no se los considera como parte activa del ecosistema. Su papel va más allá de ser un soporte de la actividad humana y/o biológica, y engloban el entorno biofísico para realizar acciones que serán de impacto ambiental, social y económico. Los actores, globalmente, saben que será difícil reducir el impacto del cambio climático, promover adaptación, mejorar los niveles de biodiversidad, integrar acciones para la mitigación y finalmente lograr el desarrollo sostenible, si no se trabaja urgentemente en el soporte físico para todo ello, es decir en la tierra.

Como la mayor parte de los países, Bolivia se encuentra enmarcada en políticas de conservación de sus recursos naturales, las que al mismo tiempo permitan su desarrollo sostenible. Internamente, desde 2013 Bolivia ha identificado una Agenda Patriótica para sus diferentes planes y acciones de desarrollo. Esta Agenda para el desarrollo hasta 2025, establece la urgencia de trabajar activamente con la temática de degradación de suelos (Pilar 9 de los 13 identificados para el desarrollo a largo plazo). En éste pilar se identifica la necesidad de buscar la soberanía ambiental en base a desarrollo integral respetando los derechos de la Madre Tierra. Esto se debe a la consideración de la importancia y necesidad del entorno físico que tienen los sistemas productivos y ambientales y que su manejo, conservación y en caso necesario, restauración, son imprescindibles para garantizar la seguridad alimentaria del país y su futuro sostenido. El enfoque integra la visión de la tierra como protagonista no solo de visión netamente productiva sino también ambiental. Tanto actores públicos como privados ven clara la necesidad de promover y mejorar las acciones de conservación de tierras y suelos pues la tendencia a la degradación ya está reduciendo las posibilidades de desarrollo de la población boliviana.

2. ANTECEDENTES

En septiembre de 2015, la comunidad mundial aprobó la “Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, que comprende 17 Objetivos (Denominados como Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Figura 1). Cada objetivo tiene metas específicas en un total de 169 que deben alcanzarse en los próximos años hasta 2030. De entre ellos, el Objetivo 15, insta a los países a “*proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad*”. Más concretamente, la meta 15.3 exhorta a luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar construir, de aquí a 2030, un mundo en que se haya neutralizado la degradación de las tierras.

Debido a su importancia global, este objetivo y la meta 15.3 han sido asimilados por la Convención Marco de las Naciones Unidas para la Lucha Contra la Desertificación (CLD) para promover su ejecución. Es así que durante la 12ª Conferencia de las Partes de la CLD se invitó a los países a que se inscriban en un proceso apoyado por el Mecanismo Global, con el fin de que formulen metas voluntarias para alcanzar la Neutralidad en la Degradación de las Tierras (NDT) en sus territorios.

Objetivo de Desarrollo Sostenible 15: *Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.*

Meta 15.3: *Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo.*

Bolivia, en su calidad de signataria de la CLD y bajo su apoyo, ha llevado adelante en 2017, los pasos necesarios para formular su propia Estrategia NDT-2030 que identifique en forma amplia y participativa cuáles serían los pasos más costo-eficientes para lograr que su territorio muestre una degradación neutra de tierras hasta 2030 o por lo menos, se haya avanzado hacia ello. Ello incluyó el análisis de opciones para integrar las metas voluntarias de NDT en los Planes y programas de acción nacional tanto de desarrollo en general como también de visión ambiental (por ejemplo, la lucha contra la desertificación y sequía, cambio climático, y manejo de biodiversidad) para lograr apalancar y potenciar el proceso NDT-2030 incluyendo aspectos biofísicos, socioeconómicos y de sus interacciones.

¿Por qué un esquema para lograr la neutralidad de degradación de tierras (NDT)?

Dado que la cantidad de tierra es fija y la población creciente, la competencia para controlar sus recursos y el flujo de bienes y servicios dependiente de ella es cada vez mayor, lo cual tiende a provocar inestabilidades sociales y políticas y a agravar la pobreza y los conflictos. Por ejemplo, la expansión urbanística compite con la producción de alimentos y la capacidad y existencia de los bosques. El cambio climático magnifica estas tensiones, ya que incrementa la frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos que alteran la capacidad de las tierras de suministrar servicios vitales, en especial cuando la disponibilidad de agua se reduce. La mala gobernanza contribuye a la degradación ya que muchos usuarios compiten sin reglas claras.



Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) definidos en septiembre de 2015 por la Asamblea de las Naciones Unidas, para ser logrados hasta 2030. En recuadro negro el ODS 15 que engloba las acciones para lograr la Neutralidad de Degradación de Tierras (NDT) al 2030. En recuadro rojo, el ODS que motiva a buscar alianzas para lograr los ODS 's.

En global, se estima que al presente más del 25% de las tierras del mundo están altamente degradadas, el 36% ligera o moderadamente degradadas, pero en condición estable y sólo el 10% se encuentra en proceso de recuperación (FAO, 2011¹). La productividad de la vegetación, como indicador de la degradación de la tierra, disminuyó drásticamente entre 1981 y 2003 (Bai et al., 2008²). En resumen, la salud y productividad general de las tierras disminuyen, mientras que la demanda por sus recursos aumenta (Montanarella et al., 2016³).

El potencial productivo de la tierra debe incrementarse para poder suministrar los bienes y servicios necesarios para abastecer a una población en aumento, que también demanda alimentos nutritivos y de alta calidad; sin embargo, esto no debería ser a expensas de habilitar nuevas tierras, sino de mejorar la productividad de las áreas productivas. Frecuentemente también se ignora los servicios de regulación y apoyo, de los cuales depende la disposición de alimentos, así como los servicios culturales provistos por ecosistemas sanos.

Es también importante visualizar la potencialidad de almacenamiento de Carbono del suelo, pues su degradación conduce indefectiblemente a la liberación del C que contiene en forma de CO₂ mientras que el manejo adecuado del sistema tierra promovería su almacenamiento sostenido. La restauración de la salud de las tierras degradadas podría, potencialmente almacenar entre 1.000 y 3.000 millones de toneladas de carbono (lo que supone un tercio de las emisiones anuales de CO₂ que provocan los combustibles fósiles).

La CLD define la neutralidad de degradación de tierras (NDT) como “una situación en que la cantidad y la calidad de los recursos de tierras⁴ necesarios para sustentar las funciones y los servicios de los ecosistemas e incrementar la seguridad alimentaria, se mantienen estables o aumentan en los ecosistemas y las escalas temporales y espaciales de que se trate”⁵. Esta definición pone en relieve la importancia de los servicios del ecosistema integrada con la sostenibilidad en la producción de alimentos. La NDT establece como objetivo, la gestión de la degradación de la tierra a través de acciones para evitarla, reducirla o revertirla, pero no induce obligatoriedad para reducir el uso de la tierra, lo cual es un concepto muy importante para países en desarrollo que requieren el recurso para lograr sus metas de desarrollo. El concepto de

¹ FAO, (2011). Reporte global. El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo, para la alimentación y la agricultura.

² Bai, Z. G., Dent, D. L., Olsson, L. and Schaepman, M. E. (2008), Proxy global assessment of land degradation. Soil Use and Management, 24: 223–234. doi:10.1111/j.1475-2743.2008.00169.x

³ Montanarella, L. et al. (2016): World's soils are under threat, SOIL, 2, 79-82, <https://doi.org/10.5194/soil-2-79-2016>.

⁴ Aquí se asume el concepto de “Tierra” en el sentido más amplio como la superficie de la tierra emergida (del planeta) que incluye el suelo, y otros recursos, estructuras y procesos, como la fisiografía, cauces y lagos e incluso los organismos vivos que, en términos genéricos, crecen sobre ella.

⁵ Decisión 3/COP.12, UNCCD,2015.

la NDT es mantener o aumentar la extensión de la base neta del recurso tierra (es decir, el capital natural asociado a sus recursos y sus funciones ecosistémicas medido en superficie). Con un área neta cero de tierra degradada se pretende lograr hasta el 2030:

- *mantener o mejorar el reparto sostenible de las funciones del ecosistema del país;* La degradación de la tierra provoca el descenso de la calidad y cantidad de las funciones esenciales de los ecosistemas, como la producción de alimentos, secuestro de carbono, la regulación hidrológica, la conservación de la agro-bio-diversidad y otros.
- *mantener o aumentar la productividad para mejorar la seguridad alimentaria;* el sustento de la población está amenazado por la disminución de la calidad del suelo, la pérdida de tierras agrícolas, la urbanización y otros aspectos de la degradación de las tierras, los que deben ser neutralizados tanto cualitativa como cuantitativamente.
- *aumentar la resiliencia de la tierra y de los habitantes que dependen de ella;* la implementación de la NDT conlleva acciones que incrementan o conservan la resiliencia de los sistemas ante los eventos extremos meteorológicos, los impactos del cambio climático y otras perturbaciones y elementos estresantes.
- *encontrar sinergias con otros objetivos sociales, económicos y ambientales;* el Manejo sostenible de la tierra estimula la acumulación de carbono en el suelo, mejora su fertilidad y la eficiencia de uso del agua, incrementa la diversidad biológica tanto sobre como bajo tierra, y mejora el acceso a recursos de los habitantes reduciendo su exposición a la pobreza.
- *fortalecer la gobernanza responsable e inclusiva de los recursos de la tierra,* Una adecuada gestión de la salud de la tierra, ayudará a reducir los conflictos por su uso y mejorar el entorno para desarrollar normas que mantengan la salud del sistema en forma sostenida.

El logro de la NDT requiere de esfuerzos compartidos para evitar mayores pérdidas netas del capital natural basado en la tierra. Los resultados hasta 2030, se compararán con un estado referencial o línea base establecido hasta 2010, intentando compensar las pérdidas de tierra con medidas para alcanzar ganancias equivalentes, incluso en otras áreas del país. La jerarquía de respuesta **“evitar>reducir>revertir la degradación de las tierras”** debe articular las prioridades en la planificación de las intervenciones de la NDT, pues es mucho más barato evitar que revertir la degradación de la tierra.

3. CONSIDERACIONES TEÓRICAS

Se considera “Tierra” como la superficie emergida del planeta, que incluye principalmente al suelo, pero también a otros recursos, estructuras y procesos, como la fisiografía, cauces y lagos y organismos vivos que crecen sobre ella. El suelo es la capa superficial terrestre hasta donde penetran las raíces de las plantas que tiene compuestos orgánicos, minerales, microorganismos, agua y aire, que hacen de este recurso un organismo vivo y renovable, fundamental para la vida humana. El suelo es el elemento central de la tierra para responder ante las necesidades de alimentación, producción, bienestar y otros y su manejo es crucial para evitar la degradación de la tierra. Es el entorno que almacena agua, la base para la producción de cultivos y forrajes, se constituye en un potencial sumidero de carbono muy eficiente en su capacidad de captura y provee la base física que soporta las acciones en la tierra. Su degradación es un proceso inducido que afecta en forma negativa a su biofísica, así como también a los posibles ecosistemas a formarse y a los ya formados que dependen de él.

Los procesos de formación del suelo son lentos y difíciles en contraposición a los rápidos mecanismos de degradación y erosión lo cual disminuye la calidad de la tierra, degradando todo el sistema. Por ello las acciones para reducir la tendencia de degradación del sistema tierra son urgentes pues la recuperación es un trabajo largo que debe incluir acciones de conservación y recuperación en sí mismas, pero también educativas, regulatorias, científicas y motivacionales.

La ciencia ha sido clara al definir que el suelo cultivado ha perdido entre un 50 y un 70% de sus reservas de carbono en todo el mundo reduciendo sus propósitos productivos o ecológicos. La restauración de la salud de estas tierras degradadas no sólo supondría el aumento de la producción de alimentos, sino que podría potencialmente almacenar carbono en cantidades significativas y al mismo tiempo evitar futuras emisiones por deforestación y destrucción de humedales.

A nivel nacional también se han realizado varias contribuciones científicas que cuantifican la pérdida de tierras productivas, destacando el rápido avance de la degradación de suelos, lo cual lo convierte en un problema de urgencia que pone en riesgo la sostenibilidad productiva y alimentaria del país. De acuerdo a la FAO, hasta un 35% de los suelos agrícolas de Bolivia se encuentran degradados, y más del 60 % de la población boliviana vive y produce en ese entorno de degradación lo cual muestra la gran vulnerabilidad de la población boliviana a la inseguridad alimentaria si el proceso de degradación continúa. Las causas son variadas, entre los que se encuentran, por una parte, un entorno ecosistémico adverso con déficits de humedad muy variables, combinados con un mal manejo de los sistemas productivos en el Occidente del país (mayormente situado en zonas altas). Por otra parte, una fuerte presión por llevar adelante cultivos que fuerzan altas tasas de deforestación para habilitar tierras para cultivos, es típica del Oriente del país en zonas bajas.

4. ESTADO DE SITUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE TIERRAS EN BOLIVIA

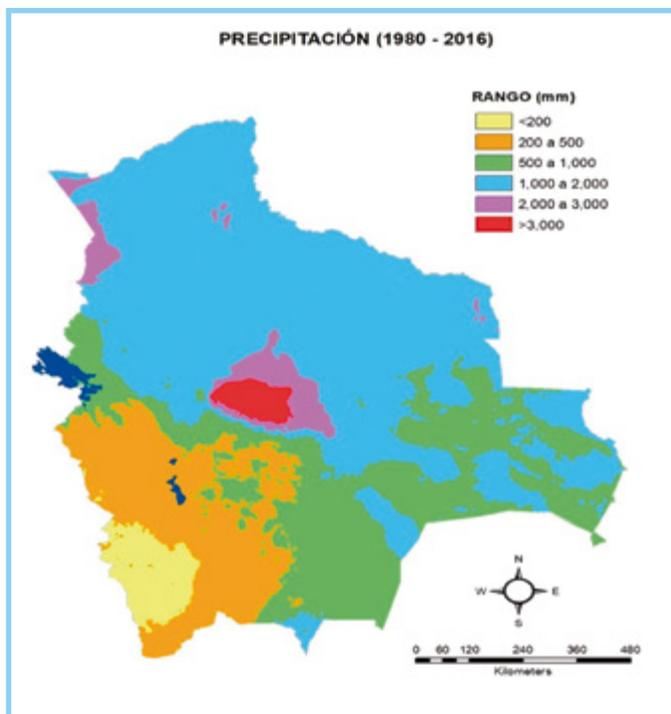
4.1. Factores alrededor de la degradación de tierras

Bolivia tiene una extensión aproximada de 1.098.581 km², situados en su totalidad en el Trópico de Capricornio. Su clima tropical es solamente modificado por sus altitudes que van desde los casi 7.000 m. hasta los 200 m.s.n.m. La temperatura del aire en el país, no solo se regula por la latitud sino fundamentalmente por la altitud coexistiendo cercanamente distintos espacios geográficos que van desde los Andes Altos y Centrales hasta la Amazonía al Norte y hasta el Chaco hacia el Sur, siendo uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo. La diversidad también es poblacional con 10.027.254 de habitantes, que incluyen más de 36 pueblos indígenas combinados con una elevada proporción de población resultante del mestizaje de la población indígena con la española principalmente. Esta diversidad en su gran extensión geográfica provoca que la aplicación de medidas genéricas para reducir o revertir la degradación ocurrente sea compleja, pues la degradación es de origen diverso, así como lo son las acciones necesarias para reducirla.

4.1.1. Climatología de Bolivia

4.1.1.1. Precipitación

El territorio boliviano se encuentra bajo la influencia de tres sistemas semi-permanentes de altas presiones (anticiclones del Atlántico, del Pacífico Sur y del Caribe) y uno de presión baja (la Zona de Convergencia InterTropical, ZCIT). Este último está en movimiento entre los 15°N y 15° Sur en función de la estación del año. Las diferencias de presión entre sistemas generan flujos de aire, hacia el Oeste por la rotación de la Tierra, dando origen a los vientos alisios del Sur Este. Durante el invierno, la ZCIT con lluvia, se mueve hacia el norte y los anticiclones penetran al territorio, debilitando a los vientos alisios y dando lugar a la época seca en la mayor parte de Bolivia. Al finalizar el invierno, gracias a la recepción de radiación solar, la ZCIT avanza hacia el centro del continente cargada de aire húmedo y caliente, debilitando a los Anticiclones. Durante el verano (octubre a marzo), la ZCIT llega hasta Bolivia donde los movimientos convectivos combinados con la humedad local dan lugar a la época lluviosa que es típicamente monomodal, o sea concentrada en un solo periodo anual. Así, el Este más influenciado por la ZCIT recibe más precipitación que el Oeste. Este patrón se modifica solamente en las zonas de ascendencia de la vertiente Este de la Cordillera, con zonas de muy alta precipitación (Mapa No 1).



Mapa 1. Pluviometría de Bolivia.
Valores promedio acumulados anuales (1980-2016).

La fuerte variabilidad pluviométrica en rangos horizontales relativamente cortos (desde menos de 200 mm de lluvia a casi 5000 mm) provoca ecosistemas muy diversos en zonas cercanas entre sí. Así, el Oeste del país se constituye en una zona muy árida con reducida cobertura vegetal natural y artificial por el riesgo de sequías y heladas; suelos frágiles e intensos procesos de salinización debido a la poca cantidad de lluvia recibida. Las zonas bajas, en cambio, cuentan con cobertura perenne la que todavía, en gran proporción, se mantiene inalterada.

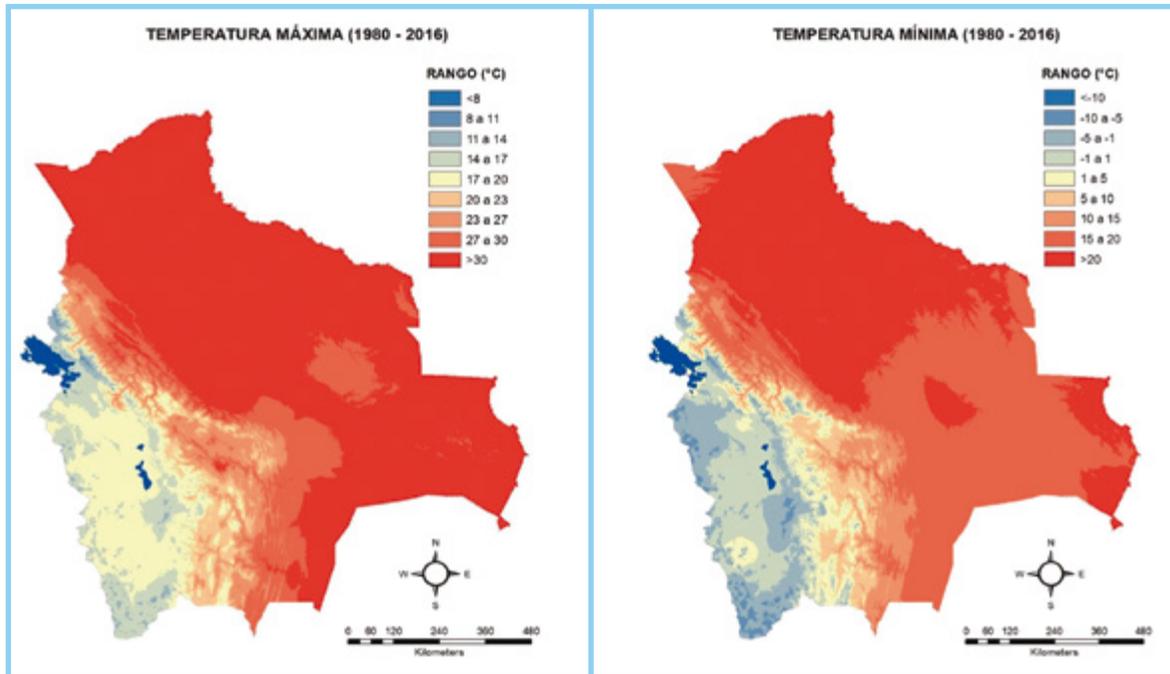
4.1.1.2. *Temperaturas*

Los Mapas 2.a) y 2.b) presentan el perfil de $T_{\text{máx}}$ y $T_{\text{mín}}$ promedio en Bolivia. Las zonas altas del Oeste (>3.000 m) presentan temperaturas comparativamente más bajas, poco estimulantes para las actividades biológicas que provocan que la cobertura vegetal sea muy reducida o inexistente, dejando los suelos expuestos (desnudos) y bajo mucho estrés por la poca protección con la que cuentan. En contraposición, las zonas de ascendencia orográfica de la humedad en la vertiente Este de la cordillera Oriental, con un perfil pluviométrico muy alto y temperaturas benignas, definen un ecosistema muy exuberante con mucha vegetación. Finalmente, en las planicies orientales, las temperaturas son elevadas, favoreciendo la formación de zonas boscosas tanto secas como húmedas.

4.1.2. **Fisiografía**

El territorio boliviano se divide en tres zonas geográficas predominantes: Andina, Subandina y Llanos, las que conjuntamente con la población y el clima, determinan problemas de degradación de tierras predominantes en el área donde se sitúan:

1. **La zona Andina** abarca el 28% del territorio nacional (aprox. 307.600 km²), y se halla a más de 3.000 metros sobre el nivel del mar; por su altitud contiene suelos jóvenes y poco desarrollados, pues las temperaturas ambientales son bajas ralentizando la descomposición de materia orgánica. Sus suelos están descubiertos y expuestos a la acción de la intensa radiación solar directa que se recibe y a las intensas tormentas convectivas durante la temporada de lluvias. Esta zona alberga a gran parte de la población rural boliviana la que lleva adelante actividades agrícolas para cubrir la demanda interna.
2. **La zona Subandina**, es la región intermedia y de transición entre el altiplano y los llanos orientales y el chaco. Abarca el 13% del territorio (aprox. 142.816 km²) y comprende los valles cerrados (pequeñas microcuencas cerradas) y los yungas (pendientes abiertas hacia el este), a 2,000 metros de altitud promedio. Esta zona se caracteriza por su actividad agrícola y sus temperaturas moderadas que oscilan entre 15 a 25°C. En los valles internos, predominan los suelos en pendiente con poca cobertura vegetal y con constantes procesos erosivos que provocan pérdida de la capa arable. Inversamente en las pendientes abiertas hacia el Este, al ser afectadas por las corrientes húmedas ascendentes de Oriente, se observan ecosistemas muy vegetados, con menor riesgo de degradación natural, aunque fuertemente afectada por degradación antrópica.
3. **La zona de los Llanos y Chaco**, abarca el 59% de la superficie nacional (aprox. 648.163 km²) y se ubica al este de la cordillera Oriental, desde el pie de los Andes hacia el río Paraguay al sud y al Amazonas al Norte, con altitudes inferiores a 300 m. Es una tierra de llanuras y bajas mesetas, cubierta por extensas selvas. Las temperaturas medias anuales son de 22 a 25°C siendo muy constantes a lo largo del año con elevada precipitación veraniega, pero con inviernos muy secos y alto riesgo de incendios forestales. Es una zona fuertemente afectada por deforestación mal planificada (para aprovechamiento de madera y apertura de zonas agrícolas), abriendo tierras que luego son abandonadas, cuando sus condiciones de fertilidad han disminuido. Es la zona con mayor extensión de suelos degradados por acción antrópica.

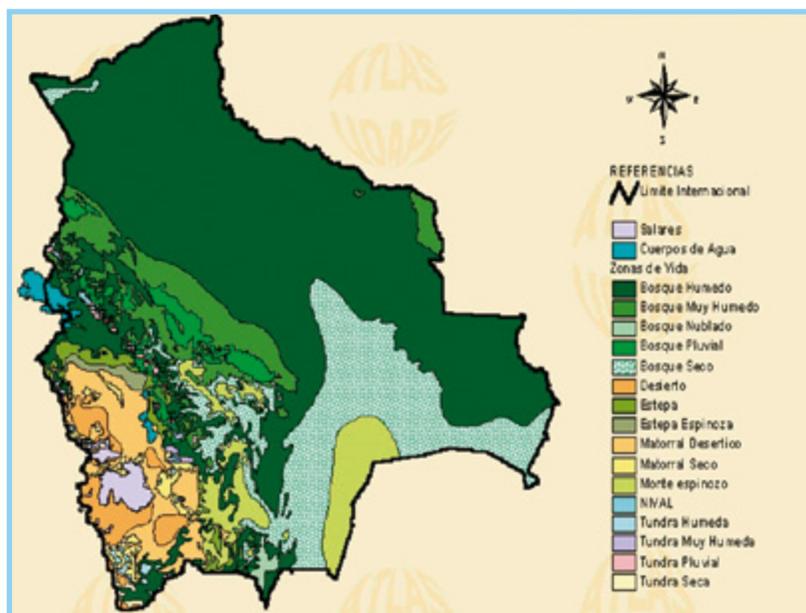


Mapa 2. a) Temperatura máxima y b) mínima promedio anual de Bolivia.

4.1.3. Zonas de vida

Las características climáticas definen las zonas de vida. El Mapa No. 3, muestra que la zona Noreste de Bolivia, ubicada a bajas altitudes y con fuerte influencia de la ZCIT, presenta a las zonas de vida húmeda y subhúmeda con gran presencia de bosques y pastizales tropicales, incluyendo un área de extremada concentración pluviométrica con vegetación típica de bosque pluvial.

Aunque el Sudeste boliviano también presenta menores altitudes, la menor influencia de la ZCIT y la mayor presencia del Chaco seco sudamericano, produce ecosistemas calientes y áridos o subhúmedos secos, los que motivan la existencia de abundantes bosques secos.



Mapa 4. Zonas de vida principales en Bolivia

Los valles cerrados presentan zonas de bosques secos y monte espinosos con reducida vegetación, pero mucho potencial agrícola si se cuenta con riego. Finalmente, el Altiplano o Alto-Andino, en el Norte presenta mayor vegetación, con temperaturas más benignas que al Sud y mayor pluviometría gracias a la influencia combinada del Lago Titicaca y de la ZCIT. Sin embargo, la mayor proporción del área altoandina, no beneficiada por estos efectos, se caracteriza por ser árida, desértica y con reducida cobertura vegetal.

4.1.4. Dinámica Poblacional

Los censos nacionales llevados desde 1831, muestran que la población boliviana se encuentra en constante crecimiento, aunque sin explosiones demográficas (Figura 2), con casi igual proporción entre mujeres y varones.

La población boliviana se concentra mayormente en las ciudades de lo que se conoce como “Eje Central”. Al presente, los departamentos con mayor población son Santa Cruz, Cochabamba y La Paz sobrepasando en forma conjunta los 6 millones de habitantes, lo que significa que estos departamentos concentran a casi 70% de la población nacional.



Figura 2. Población empadronada desde el censo de 1831 al 2012.

Otra característica muy importante es la dinámica que existe entre la población rural y urbana (Figura 3). Como en todo el planeta, la población boliviana se está urbanizando rápidamente. Esto provoca dos problemas desde el punto de vista del manejo de suelos: por un lado, las manchas urbanas, al crecer, invaden áreas de gran potencial agrícola y de suelos muy productivos. Por otra parte, existe presión hacia zonas rurales para producir más alimento por parte de menos pobladores, lo que ocurre con reducido apoyo técnico y en muchos casos de forma extractiva, sin reponer los nutrientes utilizados. Este fenómeno incrementa la tendencia a la degradación de suelos, los que están mal manejados y sobre-explotados.

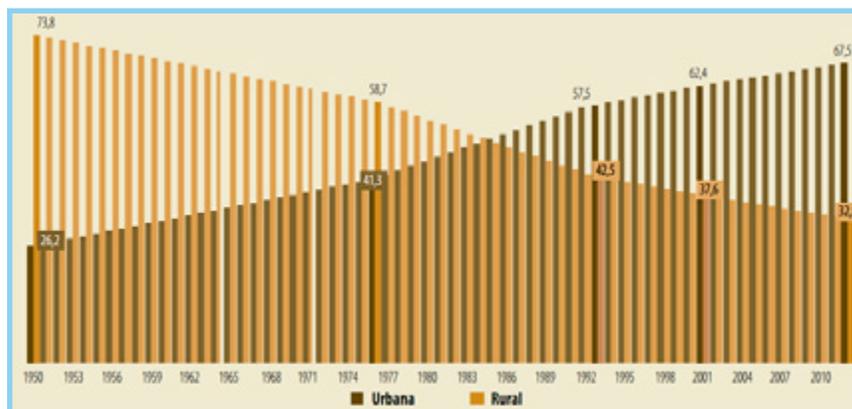


Figura 3. Tendencia de cambio de la población urbana y rural, censos 1950, 1976, 1992, 2001 y 2012 (en porcentaje).

5. MARCO ESTRATÉGICO DEL PROCESO NDT

5.1. Momento estratégico para el estado plurinacional de Bolivia para establecer el proceso NDT

Globalmente, se tiene cada vez más claro que el suelo es un ente vivo que determina la función de la tierra y que muchos esfuerzos ambientales serán vanos si no se considera como parte activa del sistema. Su papel va más allá de ser un soporte de la actividad humana y/o biológica, y engloba un reservorio para realizar acciones que serán de impacto ambiental, social y económico. Como fue previamente mencionado, internamente, también el país en años recientes ha identificado en sus diferentes planes y acciones de desarrollo, la urgencia de trabajar activamente con la temática de conservación de suelos en relación al sistema. Esto se debe a la importancia y necesidad del suelo que tienen los sistemas productivos y que su manejo, conservación y en caso necesario, restauración son imprescindibles para garantizar la seguridad alimentaria del país y su futuro sostenido. Tanto actores públicos como privados han definido la necesidad de promover y mejorar las acciones de conservación de tierras y suelos pues la tendencia a la degradación está reduciendo obviamente las posibilidades de desarrollo de muchas comunidades. De lo previamente descrito se desprende que el presente momento, puede ser definido como de máxima oportunidad tanto interna como externa para establecer un plan para lograr la NDT hasta un futuro cercano (2030).

5.2. Entorno jurídico del proceso ndt-2030 en Bolivia

Desde un análisis ambiental, el marco normativo existente en Bolivia engloba numerosas leyes que no solamente favorecen el proceso para la NDT, sino que en muchos casos lo imponen como prioritario tanto en a nivel nacional como regional gracias a la normativa de descentralización del país. Adicionalmente, las normativas nacionales se integran a numerosos convenios supranacionales que dan el marco legal a los esfuerzos NDT. Sin embargo, el marco normativo también presenta repeticiones y contradicciones especialmente de competencia de aplicación y regulación.

Uno de los aspectos más básicos que han dificultado las acciones de conservación del suelo ha sido el conceptual, pues hasta la promulgación de la Ley de Medio Ambiente (1997), el concepto de tierra y suelo, sólo se enmarcaba en un entorno productivo, prácticamente sin considerar su función ambiental, ecosistémica y de bienestar del entorno tanto de la biodiversidad como de las poblaciones humanas que lo habitan. Más aún, la potencial función de apoyo a la adaptación y de protagonismo para la mitigación del cambio climático son prácticamente ignoradas, incluso dentro de esta nueva normativa. Esta visión, recién en los últimos pocos años va cambiando, tornando gradualmente la política boliviana sobre el suelo y la tierra hacia una visión más completa e integral. De esta manera, aunque el entorno jurídico es aceptablemente avanzado, presenta todavía limitaciones en cuanto a conceptos de suelo y tierra como protagonistas del desarrollo integral (productivo, ambiental y ecosistémico) lo cual, si fuera integrado, podría favorecer aún más la posibilidad de ocurrencia del proceso NDT, entre las prioridades de acción del Estado Boliviano.

A continuación, se presenta un breve análisis de las normativas y leyes marco nacionales que guían las acciones o que influyen en el proceso de degradación de tierras:

5.2.1. Nueva Constitución Política del Estado (CPE)

La CPE de Bolivia fue reformulada en 2008 con una diferencia conceptual a las previas constituciones, pues se establece en base a la filosofía del “Vivir bien” lo que marca una tendencia fuertemente conservacionista y alejada del concepto comercial de los recursos naturales.

En su Título II. Medio ambiente, recursos naturales, tierra y territorio, la nueva CPE establece claramente que el patrimonio natural es de interés público y de carácter estratégico para el desarrollo sustentable del país. También recalca que su conservación y aprovechamiento para beneficio de la población será responsabilidad y atribución exclusiva del Estado, y no comprometerá la soberanía sobre los recursos naturales. Finalmente establece que el Estado tiene la obligación de establecer políticas y proyectos sustentables, para la conservación y recuperación de suelos.

En el Título III. Desarrollo rural integral sustentable, el desarrollo rural integral es considerado fundamental dentro de las políticas económicas del Estado, y la acción guía hacia incrementar de forma sostenida y sustentable la productividad agrícola, pecuaria, manufacturera, agroindustrial y turística. Este desarrollo se garantizará por medio de políticas, planes, programas y proyectos con el objetivo de obtener el mejor aprovechamiento, transformación, industrialización y comercialización de los recursos naturales renovables.

La CPE destaca la política necesaria de conservación de áreas para la producción, pues a fin de garantizar la producción de alimentos, el nivel central del Estado, en coordinación con las entidades territoriales autónomas, debe regular el uso del suelo, protegiendo y velando por la conservación de áreas aptas para producción agropecuaria, evitando la expansión de poblaciones urbanas en detrimento de las áreas productivas. Para ello el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, como instancia técnica de monitoreo y gestión de información agropecuaria, en coordinación con las entidades territoriales autónomas, debe generar el Plan de Uso de Suelos y Ordenamiento Territorial para la Producción Agropecuaria y Forestal, identificando las áreas de vocación productiva y estableciendo las áreas estratégicas hacia otros usos. En este marco, la CPE establece la necesidad de descentralizar las funciones del Estado hacia entidades locales que efectivicen los objetivos de desarrollo. El Estado y las entidades territoriales autónomas y descentralizadas de forma coordinada, tienen la obligación de establecer políticas y proyectos sustentables, procurando la conservación y recuperación de suelos.

5.2.2. Reforma Agraria, propiedad de la tierra y degradación

A pesar de la intención conceptual de contar con una visión integral y obligatoriedad de la conservación de los recursos naturales (en este caso la tierra) de la CPE, ésta todavía no ha resuelto el problema de la extrema diversidad de la propiedad de la tierra. Este es uno de los principales problemas en su manejo, pues reduce posibilidades de lograr eficiencia en la aplicación de normativas.

En este marco se debe mencionar que, desde la fundación del país, se formularon numerosas normativas, que en general tendieron a la privatización del recurso. Es recién en 1953 que se promulga el Decreto Ley de Reforma Agraria y la “abolición del latifundio”, que individualiza la propiedad de la tierra, otorgando títulos de propiedad. Sin embargo, esta norma agraria aparentemente no consideró que sus principios originarían el minifundio en el occidente, debido a que, por su fisiografía, esta zona no permitía grandes extensiones de tierra, territorios que en consecuencia fueron sub-divididos hasta tamaños completamente ineficientes desde el punto de vista productivo. Mientras tanto, en el oriente boliviano se produce la expansión de la agroindustria y ganadería gracias a la (por entonces) invisibilización de los pueblos indígenas de oriente que no fueron beneficiarios de la Ley de Reforma Agraria, pues su sistema productivo no estaba basado en la agricultura. De esta manera, se produce un creciente distanciamiento entre la filosofía productiva de Oriente y la de Occidente, para la agroindustria en el primero y la auto-sustentabilidad y auto-consumo en el segundo caso. Esto a la larga produjo, en ambos casos, una intensificación agrícola que contribuyó fuertemente a la degradación gradual de la tierra en el territorio boliviano, pues en Oriente se tiende a la deforestación y apertura de grandes extensiones de tierras productivas dejando atrás tierras sin cobertura con fuertes procesos degradativos, mientras que, en Occidente, se tiende a explotar el recurso con poco retorno de insumos conservativos (casi nulo uso de fertilizantes, materia orgánica y otros) lo que también deja atrás suelos sin cobertura expuestos a procesos degradativos intensos.

5.2.3. Ley Marco de Autonomías y Descentralización

Esta Ley, promulgada en 2010, describe claramente la necesidad de que las acciones de desarrollo ligadas al uso del suelo, se enmarquen dentro del Plan de Uso de Suelos en el cual se encontrarán también las normativas de Ordenamiento Territorial, en todos los niveles del Estado. Las regiones autónomamente planificarán su propio desarrollo, para lo que se les proveerá con recursos y apoyo. La Ley expresa explícitamente que una de las finalidades de las Autonomías es la de preservar, conservar, promover y garantizar, en lo que corresponda, el medio ambiente y los ecosistemas, contribuyendo a la ocupación racional del territorio y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en su jurisdicción. Establece también que dentro de las competencias Departamentales y municipales, se encuentran las de ejecutar la política general de conservación de suelos, recursos forestales y bosques e implementar acciones y mecanismos necesarios para la ejecución de la política general de suelos, siempre en coordinación con otros niveles autónomos. Es decir, la Ley de Autonomías, distribuye las funciones y responsabilidades de conservación del recurso tierra y suelo desde el nivel más alto que es el del Estado hasta los niveles de planificación local como son los Municipios y Autonomías Indígenas.

Desde un punto de vista ya jurisdiccional y específico relacionado a la temática del manejo y conservación del recurso suelo, en la mencionada Ley, se identifican que el nivel central del Estado tiene la competencia exclusiva de Diseñar la política nacional de planificación y el Plan Nacional de Ordenamiento Territorial, estableciendo normas técnicas de cumplimiento obligatorio de acuerdo a los objetivos y metas del Plan General de Desarrollo. Estas políticas deberán establecer las directrices para: la elaboración de planes de ordenamiento territorial y planes de uso del suelo departamentales, municipales y de las autonomías indígena originaria, campesinas; y las reglas que faciliten la coordinación entre el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, así como entre estos últimos. En este mismo marco, la Ley de Autonomías otorga a los Gobiernos Departamentales y Municipales autónomos las competencias exclusivas de diseñar Planes de Ordenamiento Territorial en sus jurisdicciones en forma coordinada con el nivel central.

5.2.4. Ley de Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria

Esta Ley (No 144 de 2011) fue formulada con el objetivo de fomentar el entorno específico de la Soberanía Alimentaria. Establece las bases institucionales, políticas y mecanismos técnicos, tecnológicos y financieros de la producción, transformación y comercialización de productos agropecuarios y forestales, dentro de la economía plural que busca el Estado Boliviano, priorizando la producción orgánica en armonía y equilibrio con las bondades de la madre tierra.

Para ello se establecen varias políticas de Estado, entre las que destacan las que favorecen y motivan el manejo adecuado de la conservación del suelo, que están relacionadas directamente con la Conservación de áreas para la producción y la Gestión territorial indígena originario campesino. Esta Ley, a pesar de enfocarse en el ámbito productivo, incluye consideraciones hacia la necesidad de incluir en las acciones, una visión de manejo de cuencas que proteja el agua para la vida, la recuperación de la fertilidad del suelo mediante la reposición de cobertura vegetal, abonos orgánicos y terrazas y la conservación e incremento de la biodiversidad a través de la recuperación y crianza de semillas nativas y producción de semillas mejoradas.

En relación al Suelo, la Ley específicamente señala: “La gestión integral del suelo tendrá por objeto la recuperación de su cobertura vegetal en base a especies nativas e introducidas adaptadas, la disminución de la presión o carga animal mejorando la pradera nativa y el uso de especies forrajeras, el empleo de abonos orgánicos mediante el reciclaje de residuos orgánicos, sustitución y eliminación gradual de agroquímicos, practicas ancestrales de conservación de suelos, terraceo, andenería, cercos, rotación de tierras, el mantenimiento de bosques y la biodiversidad, el aprovechamiento racional de los recursos forestales no maderables, agroforestería, fortalecimiento de la organización y gestión comunal para el uso de suelos en función de su vocación natural o aptitud de uso”.

5.2.5. Decreto Supremo N° 2453

Aunque es una norma que jerárquicamente se encuentra por debajo de las Leyes, este Decreto se enmarca adecuadamente en los objetivos del proceso NDT pues dispone la creación del PROgrama de Recuperación de Suelos (PRORESU), bajo dependencia del Viceministerio de Tierras, como mecanismo de recuperación de áreas agropecuarias degradadas, aunque restringe sus acciones a las pequeñas propiedades y/o propiedades comunitarias, no alcanzando a grandes explotaciones agrícolas. Fue formulado dentro del marco de la Ley de Revolución Productiva Comunitaria, precisamente orientado a promover la conservación del recurso suelo para la productividad de alimentos y la soberanía alimentaria en Bolivia.

Este decreto establece el mecanismo de recuperación de áreas de suelos agropecuarios degradados de pequeñas propiedades y propiedades comunitarias o colectivas con la finalidad de mejorar la salud y capacidad productiva de los suelos a nivel nacional, para garantizar la producción y la seguridad alimentaria con soberanía. El PRORESU tiene como acciones estratégicas:

- Identificación, clasificación y categorización de áreas en proceso de degradación (física, química y biológica) para su priorización e intervención con medidas de recuperación de suelos agropecuarios;
- Generación e implementación de proyectos regionalizados para la recuperación de suelos agropecuarios degradados, priorizando áreas de pequeñas propiedades y propiedades comunitarias o colectivas;
- Formulación de políticas de fomento e incentivo a las prácticas de recuperación de suelos, realizadas por comunidades y productores agropecuarios.

El PRORESU todavía no se encuentra en funcionamiento efectivo, aunque una vez establecido, debería operar en forma conjunta con la Estrategia NDT- 2030.

5.2.6. Ley 1333 – Ley del Medio Ambiente

Aunque fue promulgada hace casi 3 décadas (27 de abril de 1992), la Ley de Medio Ambiente aún regula y guía las acciones de protección ambiental en Bolivia. Esta Ley en su Artículo 5, menciona que la política boliviana en cuanto al medio ambiente esta direccionada a contribuir en la mejora en la calidad de vida de la población y señala 10 bases de acción de la Ley entre las cuales destacan las siguientes (ordenadas de acuerdo a su posición original en la Ley):

- Acción 4. Optimización y racionalización del uso de aguas, aire, suelos y otros recursos naturales renovables garantizando su disponibilidad a largo plazo,
- Acción 5. Incorporación de la dimensión ambiental en los procesos del desarrollo nacional,
- Acción 8. Establecimiento del ordenamiento territorial, a través de la zonificación ecológica, económica, social y cultural
- Acción 9. Creación y fortalecimiento de los medios, instrumentos y metodologías necesarias para el desarrollo de planes y estrategias ambientales del país priorizando la elaboración y mantenimiento de cuentas patrimoniales con la finalidad de medir las variaciones del patrimonio natural nacional
- Acción 10. Compatibilización de las políticas nacionales con las tendencias de la política internacional en los temas relacionados con el medio ambiente precautelando la soberanía y los intereses nacionales.

Los anteriores acápite muestran que la Ley prevé la necesidad de operativizar la conservación, manejo, zonificación y recuperación de los recursos naturales, de los cuales el suelo es nombrado explícitamente, así como la necesidad del ordenamiento territorial.

En su Artículo 32, describe claramente que es deber del Estado y la sociedad preservar, conservar, restaurar y promover el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, entendidos como recursos bióticos, flora y fauna, y los abióticos como el agua, aire y suelo con una dinámica propia que les permite renovarse en el tiempo. Más adelante, la Ley menciona que el uso de los suelos para actividades agropecuarias forestales deberá efectuarse manteniendo su capacidad productiva, aplicándose técnicas de manejo que eviten la pérdida o degradación de los mismos, asegurando de esta manera su conservación y recuperación. Destaca la norma que menciona que las personas y empresas públicas o privadas que realicen actividades de uso de suelos que alteren su capacidad productiva, están obligados a cumplir con las normas y prácticas de conservación y recuperación.

5.2.7. Ley Forestal

La Ley Forestal (promulgada en 1996) tiene por objeto normar la utilización sostenible y la protección de los bosques y tierras forestales en beneficio de la población boliviana, armonizando el interés social, económico y ecológico del país. Siendo el cambio de uso de suelo uno de los problemas más importantes para la degradación de la tierra en Bolivia, destacan artículos que se enfocan en reducir estos impactos negativos del manejo forestal en Bolivia. En el Artículo 2., la Ley menciona que entre los objetivos del desarrollo forestal sostenible se encuentran:

- b) Lograr rendimientos sostenibles y mejorados de los recursos forestales y garantizar la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y el medio ambiente;
- c) Proteger y rehabilitar las cuencas hidrográficas, prevenir y detener la erosión de la tierra y la degradación de los bosques, praderas, suelos y aguas, y promover la forestación y reforestación.

Al presente, se encuentra en elaboración una versión actualizada de la Ley Forestal, a ser denominada “Ley de bosques y suelos forestales” que se prevé que incluiría explícitamente el manejo de los suelos forestales que quedan luego de las acciones de deforestación planificada.

5.2.8. Ley 300 – Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien

Fue promulgada en 2012 también en el nuevo entorno conceptual orientado filosóficamente al interactuar entre los humanos y el planeta, esta Ley, establece la necesidad de construir procesos de complementariedad basada en:

- i) el respeto de los derechos de la Madre Tierra,
- ii) los derechos de los pueblos a su desarrollo integral a través del ejercicio de sus derechos fundamentales,
- iii) los derechos de la población a vivir sin pobreza material, social y espiritual, y
- iv) los derechos de los pueblos indígena originarios campesinos.

Además, indica que la complementariedad de estos derechos es la base de los sistemas de vida de la Madre Tierra, promoviéndose la satisfacción de las necesidades de los seres humanos con la regeneración de la vida en la Madre Tierra.

Entre los principios de esta Ley se encuentran la garantía de Restauración y Regeneración de la Madre Tierra que indica que el Estado Plurinacional de Bolivia y cualquier persona individual, colectiva o comunitaria que ocasione daños de forma accidental o premeditada a los componentes, zonas y sistemas de vida de la Madre Tierra, está obligada a realizar una integral y efectiva restauración o rehabilitación de la funcionalidad de los mismos, de manera que se aproximen a las condiciones preexistentes al daño, independientemente de otras responsabilidades que puedan determinarse. Asimismo, el Estado Plurinacional de Bolivia y cualquier persona individual, colectiva o comunitaria con derechos de propiedad, uso y aprovechamiento sobre los componentes de la Madre Tierra, está obligada(o) a respetar las capacidades de regeneración de los componentes, zonas y sistemas de vida de la Madre Tierra.

De esta manera, la Ley, explícitamente obliga a todos los actores que participan en procesos de Degradación de Tierras a participar activamente en su restauración y regeneración, lo que facilita las acciones orientadas a rehabilitar tierras degradadas por cualquier proceso, incluso imperativamente.

5.2.9. Agenda Patriótica 2025 y Plan de Desarrollo Económico y Social 2016 – 2020

El Plan de Desarrollo Económico y Social en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien (PDES, 2016 - 2020) se constituye en el marco estratégico y de priorización de Metas, Resultados y Acciones elaborada sobre la base de la Agenda Patriótica 2025 postulada por el Gobierno Boliviano. La Agenda Patriótica se basa en 13 pilares, de los cuales destacan en relación al tema de NDT:

Pilar 6: Soberanía productiva con diversificación

Meta 6: Sistemas productivos eficientes

Resultado 2. Se ha incrementado a 500 mil Ha. la superficie con recuperación de suelos deteriorados y degradados.

Acciones: Implementar programas de recuperación de suelos deteriorados y degradados en el marco del Plan Plurinacional de Suelos.

Pilar 9: Soberanía ambiental con desarrollo integral

Este pilar dinamiza el desarrollo integral en el país respetando las capacidades de regeneración de los componentes de la Madre Tierra. La gestión de sistemas de vida, visión ambiental de desarrollo y definida en la Ley 300 de la Madre Tierra, promueve lograr un desarrollo integral en armonía con la Madre Tierra incluyendo el desarrollo productivo e industrialización, compatible con el cuidado de la Madre Tierra y con la redistribución de riqueza.

Dentro de las metas destacables para el proceso NDT-2030, la agenda Patriótica recalca: Para 2025, se habrá desarrollado procesos de gestión territorial y acciones concertadas públicas, privadas y comunitarias para el desarrollo de sistemas productivos sustentables con un uso óptimo de suelos, donde se combina la conservación de los bosques y las funciones ambientales con la realización de actividades productivas y la producción de alimentos.

5.2.10. Plan de Desarrollo del Sector Agropecuario 2014-2018

Este Plan expresa claramente la preocupación por el manejo sostenible del suelo en relación al agua y la vegetación. El objetivo estratégico 1 de este Plan, menciona que es necesario promover el uso y manejo del suelo, agua y cobertura vegetal para la producción agropecuaria y forestal. Esta estrategia tiene el propósito de garantizar las funciones productivas y ambientales de los componentes y sistemas de vida de la Madre Tierra, recuperando, manteniendo y aumentando la calidad de los suelos, agua y cobertura vegetal.

Sus Líneas de Acción incluyen:

1. Manejo de suelos: Involucra medidas y acciones que garantizan el sostenimiento de la calidad del suelo. Comprende la rotación de cultivos, labranza conservacionista, labranza vertical y siembra directa, el empleo de abonos orgánicos, sustitución y eliminación gradual de agroquímicos, prácticas de manejo de suelos.
2. Recuperación de suelos en degradación debido a la erosión, compactación, salinización y acidificación. Involucra medidas y acciones para restaurar la calidad del suelo la calidad de suelos en degradación. Comprende el restablecimiento de la cobertura vegetal con especies nativas e introducidas adaptadas, la disminución de la presión o carga animal mejorando la pradera nativa y el uso de especies forrajeras, la adición de enmiendas orgánicas, y la descompactación.
3. Protección de suelos degradados. Comprende el resguardo de áreas degradadas (desertizados y desertificados)

y otras áreas vulnerables. También involucra precautelar áreas forestales para las funciones ambientales.

4. Fortalecimiento a las organizaciones de productores para la gestión integral del suelo, agua y cobertura vegetal.

A pesar de las varias normas, es destacable que el país no cuenta con una Ley de Suelos que norme y reglamente desde su concepto hasta su uso y manejo, lo que limita las acciones para su conservación y recuperación. Se aclara sin embargo que ésta se encuentra en etapa de formulación por parte del Viceministerio de Tierras dependiente del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras.

5.2.11. Marco Supranacional

El marco legal boliviano en materia de gestión ambiental acompaña las iniciativas globales y multilaterales, a través de su participación y posterior aprobación y ratificación de importantes Convenios internacionales, entre los cuales se pueden mencionar:

- Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación y la Sequía, aprobado mediante Ley 1688 del 27 de marzo de 1996. Este marco ha permitido la preparación del primer Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía (PRONALDES) elaborado en 1997. Dentro la implementación del PRONALDES, se elaboraron 26 proyectos a diseño de prefactibilidad y los mapas preliminares de erosión y desertificación. En el periodo 2001 – 2002 se realizó el ajuste al PRONALDES, postulándose el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación PAN LCD, el mismo que al presente se planifica de ser corregido. Este PAN, deberá también estar basado e integrado intensamente en el PLAN-NDT-2025.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que es el acuerdo de escala global para estabilizar la emisión de gases de efecto invernadero, ratificado y aprobado mediante Ley 1576 de 25/07/94. En 2007, Bolivia postuló el Mecanismo Nacional de Adaptación, el cual incluye acciones colaterales de conservación de cuencas para lograr la adaptación. Aunque la mitigación es analizada con profundidad en los documentos y comunicaciones nacionales, el suelo todavía no se identifica como un potencial sumidero de carbono ni se incluye la necesidad de su conservación para reducir emisiones. Sin embargo, últimos trabajos en Universidades y a nivel global muestran el potencial del suelo para apoyar en condición de sumideros o para reducir su emisión por mal manejo y degradación.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica, que es el acuerdo global para conservar la diversidad biológica, ratificado y aprobado mediante Ley 1580 de 25/07/94. La intensidad de la interrelación de las acciones de esta Convención
- Protocolo de Kyoto, acuerdo de escala global para estabilizar la emisión de gases efecto invernadero y establecer mecanismos de reducción de ellos.

Adicionalmente Bolivia se encuentra favorecida por mecanismos de financiamiento internacional, a los cuales no se les ha dado todavía suficiente utilización ni aprovechamiento, principalmente debido a cambios en visiones sobre su uso que existe dentro del Estado. Sin embargo, estos fondos (Fondo Verde, Fondo de Adaptación al Cambio Climático, GEF, organismos financieros multilaterales como el BID, Banco Mundial y en potencia el Fondo para la NDT) podrían ser una gran fuente de recursos que deben ser apalancados para comprometer la ejecución del proceso NDT.

5.3. Entorno institucional del proceso NDT

La distribución financiera y ejecutiva del país delimita acciones en forma horizontal y vertical. La mención a la división horizontal se refiere a que el Estado Boliviano divide sus planes y propuestas a través de la Ley LOPE (Ley de Organización del Poder Ejecutivo) por medio de la cual las acciones se dividen en Ministerios

de igual rango, que a su vez se dividen en Viceministerios y Direcciones Generales. En forma vertical, a través de la Ley de Descentralización y en el marco de la Ley de Autonomías, el Estado Boliviano deriva parte de sus acciones de desarrollo (incluyendo las que se refieren al manejo de Recursos Naturales) a las Gobernaciones departamentales, a los Municipios y a los Territorios Autónomos indígenas. Por este mecanismo, de acuerdo a normativa existente, las entidades autónomas por ley (Gobernaciones, Municipios y Territorios Indígenas) tienen la potestad y obligación de incluir acciones de conservación, cuidado y recuperación de los recursos naturales, entre los que naturalmente se encuentra incluida la tierra.

Esto último es tanto una oportunidad como una limitación para el proceso NDT, en función de los recursos y la capacitación de las entidades autónomas. La autonomía es una oportunidad pues bajo un marco general de acciones NDT claro, las entidades autónomas se encuentran habilitadas para aplicar políticas locales de desarrollo y conservación que incluyan la NDT como parte integrante de ellas y de tramitar autónomamente recursos para ello. Estas acciones se encontrarán adaptadas a sus realidades pues Bolivia es un país altamente heterogéneo, por lo que políticas generales raramente han sido exitosas. Sin embargo, la autonomía podría ser una limitación, en caso de entidades autónomas con poca capacidad técnica y administrativa puesto que, en muchos casos, no cuentan con personal estable y capacitado. La frecuente inestabilidad del personal hace que incluso con esfuerzos de capacitación, distribución de recursos, etc., no se logren resultados ni se observen acciones sólidas y sostenibles de desarrollo. Por otra parte, algunos Gobiernos Municipales, son débiles en su estructura, pues no cuentan con Unidades ambientales o si lo hacen, están muy sobrecargadas de labores, con personal reducido, siendo Municipios extensos y diversos.

5.3.1. Estructura y limitaciones administrativas para el proceso NDT

La estructura administrativa en la que se basa el proceso NDT muestra un cierto nivel de sobre-posición de atribuciones técnicas y administrativas relacionadas con la tierra. Por normativa nacional, las funciones de puntos focales de los Acuerdos Internacionales relacionados con la gestión ambiental, se encuentran ejercidas en el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, dentro de los correspondientes Viceministerios, tal es el caso del punto focal de la CMNUCC, CBD, Ozono, etc. Por lo anterior, el punto focal de la CLD, se encuentra definido en el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, específicamente en el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego. Sin embargo, este viceministerio no cuenta con una Dirección de Tierras y Suelos, lo que reduce la acción efectiva de trabajo sobre Degradación de Suelos. El tema tierras se analiza en la Dirección General de Cuencas y Recursos Hídricos, que en su concepto integral del manejo de cuencas ha incorporado la temática.

No existe un marco institucional estable y eficiente que elimine confusiones y vacíos para normar, reglamentar, operar, ejecutar y controlar el uso, manejo, conservación y recuperación de suelos⁶, involucrando la participación y coordinación con instancias nacionales, departamentales y locales públicas relacionadas con ésta problemática. Esto significa que existe un vacío institucional que claramente demarque las atribuciones de trabajo para las instituciones que trabajan con la tierra. De esta manera, se presentan momentos en que ninguna institución toma el liderazgo en la temática o, a la inversa, confluyen dos o más instituciones públicas que consideran su labor, el trabajar con ella. La Tabla 1 presenta la distribución administrativa estatal que está relacionada con el manejo, conservación y prevención de la degradación del suelo.

Las entidades presentadas en la Tabla 1, incluyen dentro de sus planes estratégicos y atribuciones acciones que inmiscuyen el proceso NDT. Adicionalmente, casi todos los Ministerios restantes, cuentan con su unidad de Gestión de Riesgo y eventos climáticos extremos, los que llegado a su momento podrán interactuar intensamente con la Estrategia NDT-2030, pero que, al presente, no incluyen ningún tipo de normativa ni acción relacionada con el tema.

⁶ Se incluye el término “suelo” como el componente esencial de la “Tierra”, siendo además el medio natural para el crecimiento de las plantas y la producción de cultivos y el objeto de muchas de las acciones incluidas.

Entre las limitaciones para la aplicación de la Estrategia NDT-2030, se encuentra que las inversiones explícitas para el Aprovechamiento y Manejo de suelos son reducidas tanto por parte del Estado Central como por las otras Entidades Autónomas. Los ministerios, gobernaciones y municipios no han tomado iniciativas valederas para atender el sector a través políticas, planes, programas y proyectos orientados a recuperar y/o mejorar la capacidad productiva de los suelos como base de desarrollo y de bienestar de la comunidad ecosistémica que depende del recurso.

Tabla 1. Entidades relacionadas directamente con el manejo de las tierras.

NIVEL CENTRAL	
Nivel Jerárquico	Entidad
Ministerio	Ministerio de Medio Ambiente y Aguas
Viceministerio	Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego
Direcciones	Dirección General de Cuencas y RRHH
Viceministerio	Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambio Climático
Direcciones	Dirección General de Biodiversidad y Áreas protegidas.
	Dirección General de Medio Ambiente y Cambios Climáticos
	Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal
Ministerio	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras
Viceministerio	Viceministerio de Tierras
Direcciones	Dirección General de Distribución de Tierras.
	Dirección General de Tierras
Viceministerio	Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario
Direcciones	Dir. Gral. de Prod. Agropecuaria y Soberanía Alimentaria
Ministerio	Ministerio de Planificación de Desarrollo
Viceministerio	Viceministerio de Planificación y Coordinación
Dirección	Dirección General de Planificación Territorial
Entidad Descentralizada Plurinacional	Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra
Entidad Descentralizada Plurinacional	Fondo Nacional para el Manejo de Bosques
NIVELES DESCENTRALIZADOS	
Gobiernos Autónomos Departamentales	Secretaría de Medio Ambiente y/o de la Madre Tierra
Gobiernos Autónomos Municipales	Dirección de Medio Ambiente y/o de la Madre Tierra
Gobiernos Autónomos Indígena Originario Campesino.	Unidades a cargo de Medio Ambiente

5.3.2 Planes y programas nacionales que contienen acciones que apoyan al proceso NDT-2030

El concepto NDT, incluye en forma innovativa, la consideración del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) No. 17, que explícitamente indica la necesidad de integrar esfuerzos para lograr resultados de largo plazo. Es así que las metas y medidas identificadas, no pueden constituirse en acciones aisladas y separadas de los planes de desarrollo ya existentes. Bolivia ha realizado esfuerzos muy valorables para formular planes y programas nacionales ligados al desarrollo sostenible, los que, integrando el concepto NDT, se constituirán en ejes de acción y apoyo para lograr las metas identificadas.

En primer lugar y como marco global de acción, el país se ha enmarcado en el Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE) que se encuentra dentro del marco del **Plan de Desarrollo Económico Social en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien 2016-2020 (PDES)**. El SPIE constituye el plan de mediano plazo del Estado Plurinacional, como instrumento orientador, regulador y metodológico que articula a todas las Entidades Territoriales Autónomas en un mismo horizonte de planificación. Las Entidades Territoriales Autónomas deben formular Planes Territoriales de Desarrollo Integral para Vivir Bien (PTDI's) con una visión de mediano plazo (5 años) y hacer una planificación territorial de desarrollo. Los PTDI's deben confluir en un solo instrumento

de planificación que debe contener los elementos de desarrollo humano, de economía plural, y de ordenamiento territorial, con un enfoque de gestión de sistemas de vida, gestión de riesgos y cambio climático. El concepto mismo del SPIE de buscar un ordenamiento territorial vinculante, muestra que la conservación de la tierra es una prioridad a la cual se integrará el concepto de NDT. Dentro del SPIE, se han formulado planes que incluyen acciones destacables y que con certeza integrarán esfuerzos a la Estrategia NDT-2030. Entre ellos se encuentra:

1. El Plan General de Desarrollo Económico y Social, que urge a la necesidad de recuperar por lo menos 500.000 ha de suelos degradados hasta 2020 y buscar un manejo integral de la tierra productiva en aproximadamente 1.500.000 ha.
2. El Programa Plurianual de Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Manejo Integrado de Cuencas (GIRH-MIC) que ha establecido el Programa Plurianual 2013 - 2017 del Plan Nacional de Cuencas (PNC), fue formulado bajo los lineamientos estratégicos establecidos por la Constitución Política del Estado. Incluye al MIC como herramienta de manejo de la erosión y degradación de suelos. Al presente ha priorizado 14 cuencas estratégicas para acciones de conservación y manejo con equidad de caudales para la distribución del agua y suelo. Estas cuencas son muy amplias e incluyen áreas que presentan todo tipo de procesos activos de degradación. Adicionalmente el Programa GIRH-MIC pretende establecer planes de manejo de al menos 200 micro y pequeñas cuencas que también sufren degradación.
3. Los Programas MiRiego y MiAgua, que incluyen el enfoque de Cuencas dentro de sus bases de acción y comparten con el Programa GIRH-MIC, la necesidad de trabajar sobre el problema del transporte de sedimentos y la urgencia de reducir el problema de degradación de suelos, en un esquema de provisión de agua para consumo humano y para riego de cultivos priorizados para así incrementar la producción agrícola y reducir la apertura de nuevas áreas productivas.
4. Programa MiArbol que fue formulado para estimular procesos de reforestación que apoyen también a la recuperación de suelos y áreas degradadas y que incluye acciones sociales de aforestación y reforestación de cabeceras de cuencas.
5. El Programa Nacional de Recuperación de Suelos (PRORESU) que se encuentra en fase de implementación. Este Programa, sinergiza intensamente sus acciones con las de la Estrategia NDT-2030, por lo que una vez establecido, se plantearan acciones comunes.
6. El Plan Estratégico Institucional del Ministerio de Medio Ambiente y Agua y las Contribuciones Nacionalmente Determinadas que incluyen explícitamente las acciones para reducir a cero, la deforestación ilegal hasta el próximo decenio, o sea 100.000 ha de deforestación ilegal por año.

Es también importante mencionar que Bolivia se encuentra en el proceso de formulación de sus programas ante las Convenciones de Rio, los que también apalancaran recursos y procesos que se integran con los objetivos de la NDT:

1. Formulación del nuevo Programa Nacional de Acción para la Adaptación y Mitigación del Cambio climático, que necesariamente incluirá el análisis de eventos extremos y sus impactos, encontrándose la degradación de suelos, tanto por sequías como por inundaciones. También el programa considerará acciones de mitigación y a los NDC's que deberán incluir el almacenamiento de Carbono en Suelo para captura de Carbono.
2. Reformulación y actualización del Programa de Acción Nacional contra la Desertificación y Sequía desde su versión inicial de 1996 y del cual la Estrategia NDT-2030 será una base.

Adicionalmente, la conceptualización de la necesidad del enfoque de Desarrollo Sostenible, hace que las entidades territoriales autónomas, dentro del marco legal constituido también formulen pequeñas acciones que apalancarán el proceso NDT.

5.3.3. Matriz de Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades Y Amenazas)

La gestión de la tierra, con grandes intereses en juego (económicos y sociales), requiere de voluntad y decisión para adoptar posiciones fundamentales de forma tal de contar con instrumentos legales adecuados, modernos y, sobre todo, que ordenen la confusión y desorden existentes.

En el contexto descrito, se percibe que, en Bolivia, puede considerarse que existe un ambiente favorable a la implementación del programa NDT al 2030. Sin embargo, también se mostraron contradicciones y limitaciones administrativas e institucionales, que requieren analizarse con el fin de fomentar acciones que reduzcan las posibilidades de fracaso.

En particular, se presenta un análisis FODA del marco jurídico e institucional relacionado con el contexto del Programa Neutralidad en la Degradación de las Tierras (NDT), que fue elaborado conjuntamente con los actores académicos, institucionales y de la sociedad civil (Tabla 2).

Tabla 2. Matriz FODA del entorno de aplicación de la Estrategia NDT-2030 en Bolivia

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Marco Jurídico	
1. Bolivia cuenta con el marco legal que no solamente permite, sino que promueve las acciones para el proceso NDT.	1. La normativa no incluye claramente el concepto ambiental del suelo, manteniendo implícitamente en el entorno productivo. Esto implica, acciones mayormente extractivistas acciones para su conservación.
2. El país ha desarrollado un entorno de descentralización que potencia la posibilidad de aplicar el proceso NDT, ya que este no depende únicamente del Estado Central, sino que puede provenir de iniciativas locales y hasta indígenas.	2. La normativa nacional no muestra limitaciones a usos perniciosos del suelo, como los relacionados con la contaminación minera e industrial.
3. El Plan de Desarrollo del país incluye explícitamente la urgencia de actuar en el tema de degradación de suelos, con metas cuantitativas de recuperación de suelos.	3. Bolivia todavía no cuenta con una Ley de Suelos, lo cual limita las acciones para reducir o neutralizar el proceso de degradación de tierras.
4. El país se ha comprometido y aceptado la necesidad explícita de promover los ODS, entre ellos el objetivo 15.3.	4. La normativa no establece el marco de competencias de las instituciones en relación al suelo y a la tierra. Entonces se producen o ausencias de acción o sobre-posición de iniciativas.
5. Ya se ha formado el Programa de Recuperación de Suelos, aunque este todavía no funciona efectivamente.	5. La normativa existente no especifica sanciones para mal-uso del recurso, pues no está reglamentada todavía. Esto provoca un efecto cascada en la falta de responsabilidad sobre el recurso suelo y tierra.
Marco Institucional	
1. La organización del Estado es amplia e incluye en sus entidades la necesidad de considerar riesgos climáticos que se relacionan fuertemente a la degradación de la Tierra.	1. La organización del Estado no separa ni muestra claramente la competencia en la temática de degradación de suelos y tierras.
2. La temática de la reducción de degradación de tierras y suelos se encuentra explícitamente incluida dentro de los planes y manuales de funciones de las instituciones bolivianas.	2. Existe una fuerte inestabilidad institucional en la estructura del Estado que se modifica con frecuencia provocando confusiones y vacíos.
3. Todos los niveles del estado, incluyen Ministerios, Secretarías, Direcciones o unidades de gestión ambiental incluyendo el manejo de suelos y tierras.	3. La inestabilidad también afecta al personal que es removido o nombrado con frecuencia.
	4. Los marcos institucionales y jurídicos son débiles respecto a acciones y decisiones jerárquicas y políticas que se toman sin consideración de las normativas y ordenamientos.
Marco Investigativo, Educativo y de Formación	
1. El Viceministerio de Investigación ha incluido la Investigación Ambiental como prioritaria.	1. La investigación sobre degradación, regeneración y conservación de suelos es dispersa y poco sistematizada, con repeticiones innecesarias.
2. La Coop. Int. acepta propuestas de investigación relacionadas con reducción de degradación de suelo y tierras.	2. No existen programas de formación en temáticas relacionadas al manejo de suelos ni en pre ni en post grado, lo que dificulta el hallazgo de soluciones para la problemática local.
3. Las Universidades incluyen gradualmente en su currículo, la temática suelo.	3. No existen protocolos comunes de trabajo e investigación.
4. Existe un cuerpo científico con investigaciones en el área que puede ser base de un programa investigativo robusto	4. Existen pocos trabajos referenciales con fuerte validez científica que sirva de parámetro irrefutable de acciones conservacionistas.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Marco Jurídico	
1. La Ley de Suelos se encuentra en análisis y existe la posibilidad de integrar conceptos ambientales en ella.	1. La poca normativa ejecutoriada sobre el recurso, no pone límites a usos perniciosos o cambios de hacia aquellos no aptos para el tipo de suelo.
2. La formulación del Plan de Acción Nacional contra la Desertificación puede incluir acciones con el proceso NDT-2030.	2. Los vacíos normativos podrían provocar acciones que dañen o faciliten el daño del recurso.
3. El PRORESU todavía no se ha ejecutado ni normado.	3. La comercialización del recurso no está vetada.
4. La regulación del proceso de Ordenamiento Territorial es perfectible, y se pueden integrar indicadores de NDT.	4. El nivel de descentralización permite la aprobación de normas que podrían favorecer la degradación del suelo.
Marco Institucional	
1. La organización del Estado presenta oportunidades de incluir la temática de degradación de tierras.	1. Reducido ordenamiento territorial que se aprovecha para acciones degradantes del suelo, como avance irrestricto de frontera agrícola.
2. Todos los niveles del estado, incluyen unidades de gestión ambiental incluyendo el suelo.	2. Las políticas de Estado, pueden ser inestables en el país, lo que provocaría un cambio de rumbo afectando los procesos logrados.
Marco Investigativo, Educativo y de Formación	
1. Existen nuevas técnicas más rápidas para evaluar los problemas de degradación de tierras y suelos que se constituyen en oportunidad para mejorar las técnicas locales de investigación.	1. Fuga de cerebros por la poca motivación de la investigación en la temática.
2. Muchas cooperaciones han identificado las necesidades de formación superior e investigativa en suelos que se manifiesta en el país para la conservación y manejo del recurso por lo que están favoreciendo su ocurrencia.	2. Incremento de incentivos perversos y/o comerciales de investigación para una zona única eco-sistémicamente hablando.
	3. Desmotivación de la formación e investigación en la temática, por la poca importancia que se da a los hallazgos científicos locales en algunos niveles jerárquicos.

5.3.4. Estructura Territorial del Estado Plurinacional de Bolivia

El Estado Plurinacional de Bolivia se organiza territorialmente en Departamentos, Provincias, Municipios y Territorios Indígena Originario Campesinos. En global, el país se organiza en 9 Departamentos, los cuales tienen vocaciones productivas diferentes que afectan al uso y manejo del recurso suelo y tierra. La Tabla 3 muestra que los Departamentos de las zonas altas (La Paz, Oruro y Potosí) combinan la producción agropecuaria andina con la minería. Siendo Departamentos con zonas altas y suelos jóvenes poco desarrollados, su tendencia a la degradación es elevada, pues reciben contaminantes derivados de la minería, están expuestos a la radiación intensa y directa y la agricultura es de pequeña escala con poco aporte de insumos. Es destacable que estas zonas eran nichos de agricultura tradicional, con mucho manejo del espacio y con costumbres rotacionales que conservaban adecuadamente el suelo. Sin embargo, el ingreso al mercado (especialmente de cultivos andinos altamente demandados como la quinua) disturbó este manejo conservativo, provocando afectaciones a zonas por apertura de zonas agrícolas en suelos previamente protegidos por pastos nativos, implementación de riego en zonas con elevado riesgo de salinidad e intensificación del uso de la tierra debido a procesos sociales como el minifundio.

Los Departamentos con predominancia de zonas de altitudes medias como Cochabamba, Chuquisaca y Tarija combinan la explotación de recursos naturales (Hidrocarburos y cemento) con una fuerte vocación productiva agrícola. Esto es sugerente pues gran parte de sus territorios se encuentran situados en áreas de valles cerrados con poca precipitación. Por ello sus suelos tienen elevada pendiente y la poca precipitación determina que muchos de ellos no estén cubiertos y por tanto se encuentren muy expuestos a procesos erosivos de gran magnitud, arriesgando y disminuyendo su productividad hacia el futuro. Gran parte de la agricultura en estas áreas se produce bajo riego, el cual en muchos casos se realiza sin guías adecuadas, degradando el suelo. Similarmente al altiplano, la agricultura no se caracteriza por aportar con insumos al suelo como ser manejo de fertilizantes orgánicos o minerales, y por tanto la tendencia a la pérdida de Carbono y de la capa arable del suelo es elevada.

Los Departamentos de zonas bajas, es decir Santa Cruz, Beni y Pando se constituyen en áreas de vocación productiva agrícola y/o ganadera, las que se realizan en forma extensiva, gracias a actividades de deforestación, pues la vegetación original está constituida principalmente por bosques. De esta manera, la habilitación de tierras para agricultura y ganadería está provocando que los suelos sufran fuertes proceso degradativos con grandes extensiones de suelos deforestados o bosques mal manejados.

Tabla 3. Bolivia: Superficie, número de provincias y municipios, capitales y altitud, principal actividad económica según departamento*

Departamento	Superficie (km ²)	Provincias	Municipios	Altitud capital (msnm)	Densidad poblacional (hab./km ²)	Principal actividad	
Bolivia	1098581	112	339	2790	9.3		
Chuquisaca	51524	10	29	2790	11.3	Producción cementera y agrícola	28.3% de producción nacional
La Paz	133985	20	87	3640	20.9	Potencial camélido y exportación minera.	68.8% de alpacas a nivel nacional. Exportación de estaño, joyería de oro y zinc
Cochabamba	55631	16	47	2558	31.7	Actividad agrícola	202685 Ha de superficie cultivada. Papa (17.5%) y Maíz (15.9%) principalmente. Frutas el 36% a nivel nacional
Oruro	53588	16	35	3709	9.9	Agr. Andina	De 111273 Ha cultivadas, el 46.3% es quinua, 17.6% Alfalfa y 15.7% papa
Potosí	118218	16	40	4070	7.7	Minería y agr. Andina	1881.6 millones \$ en exportación el 2014
Tarija	37623	6	11	1866	12.9	Exportador de gas natural y agricultura	4542.3 millones \$ en exportación el 2014
Santa Cruz	370621	15	56	416	7.2	Cultivo de oleaginosas	97.6% de la superficie nacional cultivada con oleaginosas
Beni	213564	8	19	236	2	Exportador de castaña y ganadería	146.6 millones \$ en exportación el 2014
Pando	63827	5	15	221	1.7	Silvicultor y castañero	84.9% de Unidades de Producción Agropecuarias que recolectan o extraen productos no maderables

* Instituto Nacional de Estadística de Bolivia.

6. LINEA DE BASE DEL ESTADO DE DEGRADACIÓN DE LA TIERRA EN BOLIVIA

Dada la fuerte dinámica poblacional y productiva de la población boliviana, los niveles de degradación tienen indicadores variados. El seguimiento de la consecución de la neutralidad requiere contar con un punto de partida (conocido como Línea Base), con el cual se comparará los avances en el tiempo hasta 2030. Posteriormente en la etapa de monitoreo, se cuantificará el equilibrio entre las ganancias (cambios positivos significativos en los indicadores de NDT = mejoras) y las pérdidas (cambios negativos significativos en los indicadores de NDT = degradación), a lo largo del territorio nacional en comparación con la Línea Base. La situación ideal se presentará cuando el cambio neto sea al menos cero e idealmente positivo.

La Línea Base de degradación de Tierras postula en una definición que permita aplicarla para evaluar cuantitativamente, los procesos definidos. En este sentido, durante las diversas reuniones que se llevaron adelante en el proceso de formulación de la presente Estrategia, se desarrolló el siguiente concepto:

Degradación de la tierra es el resultado de una serie de procesos (Ref. 1), que ocasionan el deterioro de su capacidad productiva, afectan la socio economía del usuario y sus funciones ambientales (Ref. 2), que se producen debido a factores antrópicos y naturales, y que arriesgan la soberanía alimentaria, la calidad de vida de los habitantes y afecta los derechos de la Madre Tierra.

1. Erosión, contaminación, compactación, exposición, explotación, cambio de uso, salinización
2. Ciclo de nutrientes, almacenamiento y purificación del agua, sumidero de carbono, hábitat de biodiversidad, suministro de fibras, combustibles y alimentos y otras

La Referencia 1, muestra que a nivel Bolivia, los procesos más importantes que degradan la tierra no se restringen al Cambio de uso de la tierra, pues la degradación está influenciada por factores ecosociales que determinan que gran parte de la degradación se produzca también por erosión, exposición y salinización. Por ello, y en base a esta definición se elaboró la Línea Base del estado de degradación de las tierras bolivianas considerando los siguientes indicadores:

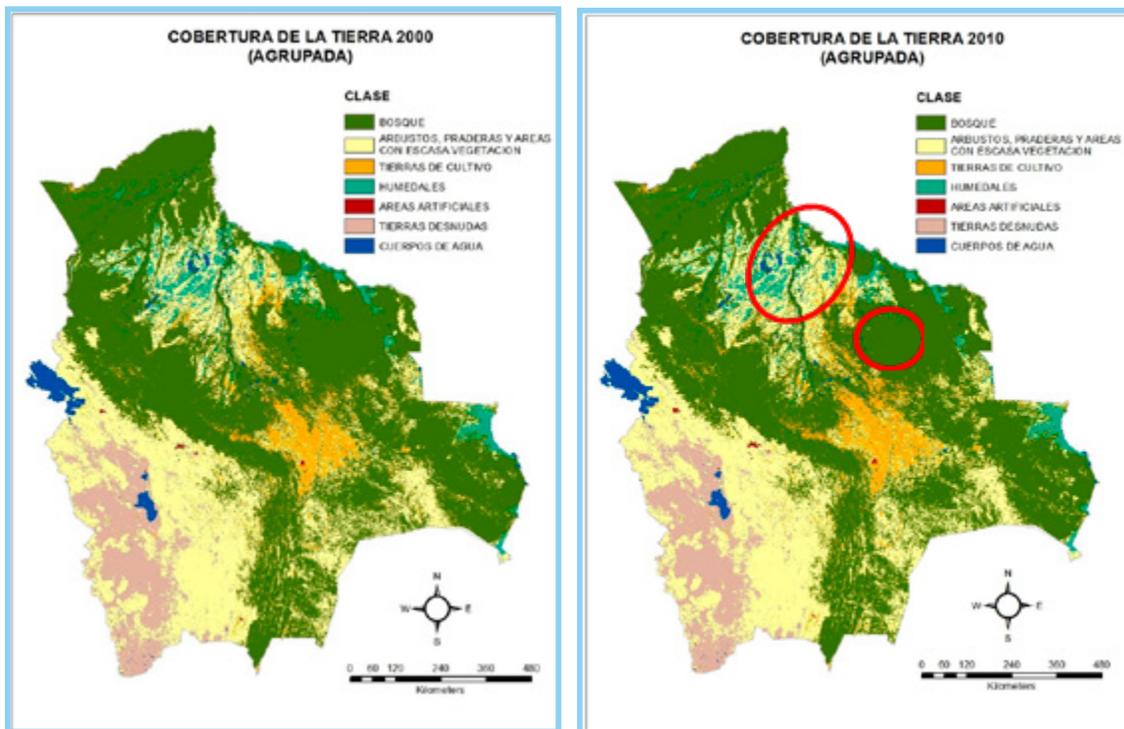
- a) la cobertura del suelo (cambio en la cubierta de la tierra),
- b) la productividad de las tierras (producción neta primaria)
- c) las reservas de carbono (carbono orgánico del suelo)
- d) las zonas que, por su pendiente, están expuestas a erosión
- e) las zonas con suelos desnudos, altamente expuestas a salinización

En función a información nacional disponible, en el caso del cambio de la cobertura vegetal (LUC), y la dinámica de la productividad de la tierra (LPD), el Estado Plurinacional de Bolivia optó por combinar fuentes globales de esa información con información generada localmente, mientras que en el caso del carbono orgánico en el suelo (SOC), se trabajó solamente con la información provista por bases de datos globales pues no se cuenta con información nacional. Estos indicadores fueron evaluados hasta el año 2010 en base a información de imágenes satelitales que compararon el cambio de situación entre 2000 y 2010. En el caso de las zonas expuestas a erosión por pendientes y de suelos desnudos, se evaluó el cambio de situación hasta 2015.

Las bases de datos de ambas fuentes fueron revisadas y validadas de manera preliminar, por el equipo técnico, científico y político convocado por el Estado para apoyar la Estrategia NDT-2030 integrado por representantes de instituciones públicas, privadas e investigadores de instituciones académicas dedicadas a la investigación del suelo.

6.1. Cambio en la cobertura vegetal y uso de la tierra (Indicador 1)

El Mapa 5. (a y b) y la Tabla 4. muestran la extensión de los tipos de cobertura y su tasa y ubicación de cambio entre 2000 y 2010. En el año 2000, se aprecia la predominancia de bosques (húmedos y secos) seguidos por arbustos y pastizales con alrededor del 5 % del área boliviana bajo cultivo. El área artificial es baja (0.1%) con relación a la extensión territorial.



Mapa No. 5. a) Cobertura de vegetación en el año 2000 y b) año 2010. Los óvalos rojos muestran las zonas con claro cambio.

Tabla 4. Cobertura del suelo por tipo de vegetación en los años 2000 y 2010

Tipo de Cobertura	2000		2010	
	Km2	%	Km2	%
Bosque	560.798	51.0	543.806	49.7
Arbustos, pastizales y áreas de escasa vegetación	320.144	29.0	333.963	30.2
Tierras de Cultivo	55.004	5.0	55.443	5.1
Humedales	33.087	3.0	32.990	3.0
Área Artificial	815	0.1	1.037	0.11
Suelos desnudos y otras áreas	90.791	8.3	89.400	8.2
No Data (salares y otros)	37.942	3.5	37.942	3.6
TOTAL	1.098.581	100.0%	1.098.581	100.0%

Para el año 2010, la cobertura boscosa se reduce en un 1.5 % comparada con la del año 2000, incrementándose casi en la misma proporción el área de arbustos y pastizales y levemente la de cultivo. El análisis de este cambio muestra que las áreas forestales sufrieron procesos de habilitación de terreno para agricultura (especialmente comercial e industrial), pero luego de unos pocos años de uso, debido a la pérdida de fertilidad, estos suelos fueron abandonados y se cubrieron de pastos y áreas de escasa vegetación, por lo que en realidad son suelos deforestados y abandonados. Es por ello, que el incremento en área cultivada no se aprecia significativo. Se aprecia también que las áreas de cambio claro se encuentran en el oriente del país, concentradas en las planicies del Sudeste, aunque se percibe también un avance del cambio hacia el Noreste.

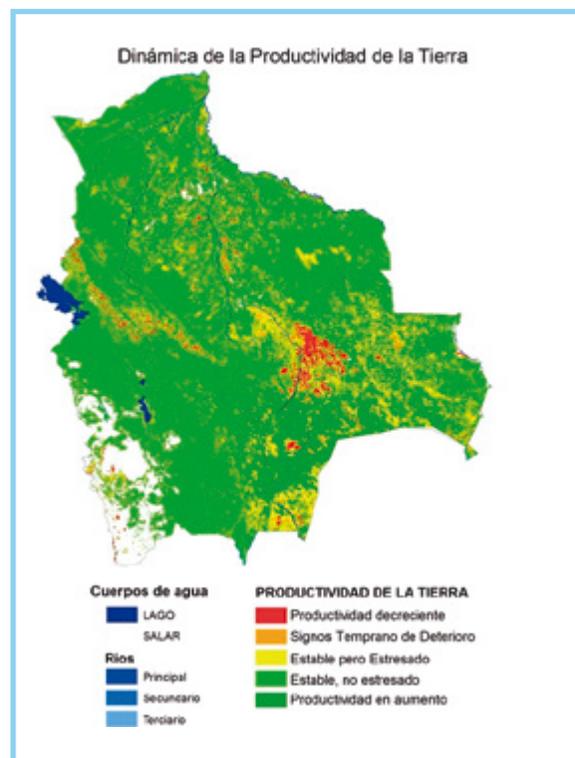
Los datos trabajados sugieren que los humedales y áreas artificiales no han sufrido cambios significativos. Sin embargo, se debe recordar que extensiones amplias de cambio en estas categorías, se muestran pequeñas porcentualmente en relación al total, debido a la gran extensión territorial de Bolivia, por lo que también se deben tomar en cuenta en los procesos de recuperación y manejo.

En cuanto al área urbana, si bien Bolivia no ha tenido un incremento significativo en su población, esta se ha desplazado de las áreas rurales a centros poblados.

Los suelos desnudos han reducido, pues concentrándose en el Altiplano, en el periodo analizado, han sido habilitados para cultivo o pastizales, en muchos casos sin planificación ni sostenibilidad especialmente en el occidente del país. Entonces se diferencia dos procesos: en el Oriente la deforestación y posterior abandono de áreas cultivadas y en el Occidente la habilitación de tierras para cultivo las que luego también son abandonadas con muy poca cobertura.

6.2. Dinámica en la productividad de la tierra (indicador 2)

Este indicador muestra que, en general, las zonas en que se presentó el cambio de uso de la tierra especialmente deforestación, coinciden con las que se encuentran en estado de reducción de su productividad (Mapa No. 6). Sin embargo, aquí destacan también las zonas con pendiente y en las que hubo habilitación de suelos para cultivo de quinua en el Occidente, las que enfrentan reducciones claras y marcadas de su productividad.



Mapa 6. Dinámica de la Productividad de la Tierra de Bolivia el año 2010.

La Tabla 5 presenta el estado de la productividad de las zonas que no han sufrido cambio de uso de la tierra entre 2000 y 2010. Estos datos muestran que grandes áreas, a pesar de no haber cambiado su uso original, se encuentran en proceso de reducción de su productividad o bajo presión (alrededor de 100.000 km²). Esto podría deberse a la presión climática (mayores temperaturas y evapotranspiración), y socio-productiva que, especialmente en zonas occidentales, están provocando deterioro en las propiedades productivas y que deben ser consideradas en los planes de trabajo hacia la NDT.

Tabla 5. Tipo de productividad de la tierra por tipo de cobertura de suelo en áreas sin cambios en el período 2000-2010 (km²).

Categoría de uso	Productividad decreciente	Signos tempranos de deterioro	Estable, pero estresado	Estable, no estresado	Productividad en aumento	No hay datos
Bosques	7320	12934	64706	314451	142242	2153
Arbustos, pastizales y zonas de escasa vegetación	10537	8958	30102	189918	84094	10363
Campos de cultivo	6306	5049	12844	18899	15489	347
Humedales	1463	1015	3230	12665	13059	1557
Áreas artificiales	245	69	111	481	110	21
Suelos desnudos	2681	42079	33825	976	65	9774
Total	28552	70104	144818	537382	255059	24215

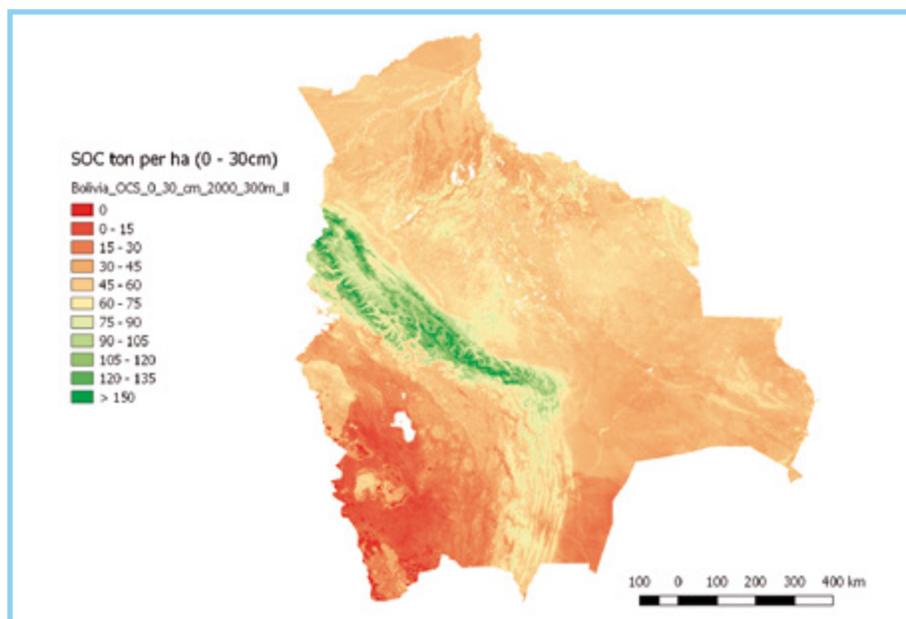
La Tabla 6 muestra el estado de productividad que se enfrenta en las áreas que SI sufrieron cambio de uso y cobertura. Los datos parecen indicar que algunas áreas estarían incrementando su productividad. Sin embargo, se debe recordar que estos valores provienen de interpolaciones de datos de sensores remotos que, en algunos casos, al promediar valores, presentan datos poco realistas. En este caso concreto, es factible que los suelos desnudos podrían incrementar su productividad si se los habilita para cultivos, pero este incremento no es sostenible cuando el suelo es mal manejado. En el caso de cambio de bosque a pastos, es altamente improbable que el nuevo uso sea más productivo que el original. Esto fue seriamente objetado en los talleres de validación, por lo que queda como dato proxy.

Tabla 6. Productividad de la tierra por tipo de cobertura de suelo en áreas con cambios de uso en el período 2000-2010 (km²).

De	A	Productividad decreciente	Signos tempranos de deterioro	Estable, pero estresado	Estable, no estresado	Productividad en aumento	Total
Bosques	Campos de cultivo	66	117	2.836	584	1.283	4.886
Bosques	Arbustos, pastizales y zonas	163	287	6.985	1.437	3.160	10.032
Bosques	Áreas artificiales	0,1	0,2	4	0,8	1,8	6,9
Humedales	Campos de cultivo	4	3	37	38	5	87
Suelos desnudos	Arbustos, pastizales	41	642	516	15	1	1.215
Suelos desnudos	Campos de cultivo	0,8	12,7	10,2	0,3	0,02	24,02

6.3. Contenido de carbono orgánico en el suelo (cos, indicador 3)

El tercer indicador que analiza la degradación del suelo es el Contenido de Carbono Orgánico en el Suelo (COS), que muestra no solo las tendencias de cambio desde un punto de vista de la fertilidad, pero también desde el potencial de sumidero de Carbono o de fuentes de emisión. La reducida proporción de cambio encontrada en relación al área total de Bolivia, provoca que el COS perdido total, sea muy pequeño en proporción a la riqueza del país. Sin embargo, estos datos no deben confundir, pues la falta de información de campo de los datos reales de COS, podrían estar enmascarando pérdidas elevadas de C. En el Mapa No. 7 se presenta el contenido de Carbono Orgánico del Suelo en los primeros 30 cm del territorio boliviano estimado para 2010. Se aprecia que las áreas más secas del Sud (tanto altas como bajas) presentan suelos muy pobres en Carbono, los que requieren de manejos adecuados para potencializar su propiedad de actuar como sumideros de Carbono.



Mapa No. 7. Toneladas de COS por ha en los primeros 30 cm del perfil.

La Tabla 7 presenta la pérdida neta de Carbono Orgánico de Suelos que se calcula para las tierras bolivianas entre 2000 y 2010, en función al cambio de cobertura vegetal de los diferentes tipos de suelos. El cambio porcentual es reducido, pero su magnitud absoluta es significativa, especialmente en el caso de acciones de deforestación y de drenaje o mal manejo de humedales pues en ambos casos, las coberturas originales contienen elevadas tasas de COS, lo que muestra que, bajo las tasas actuales, se están emitiendo elevadas cantidades de C al aire, lo cual debe ser considerado para futuros trabajos de mitigación y de evaluación de sumideros de Carbono.

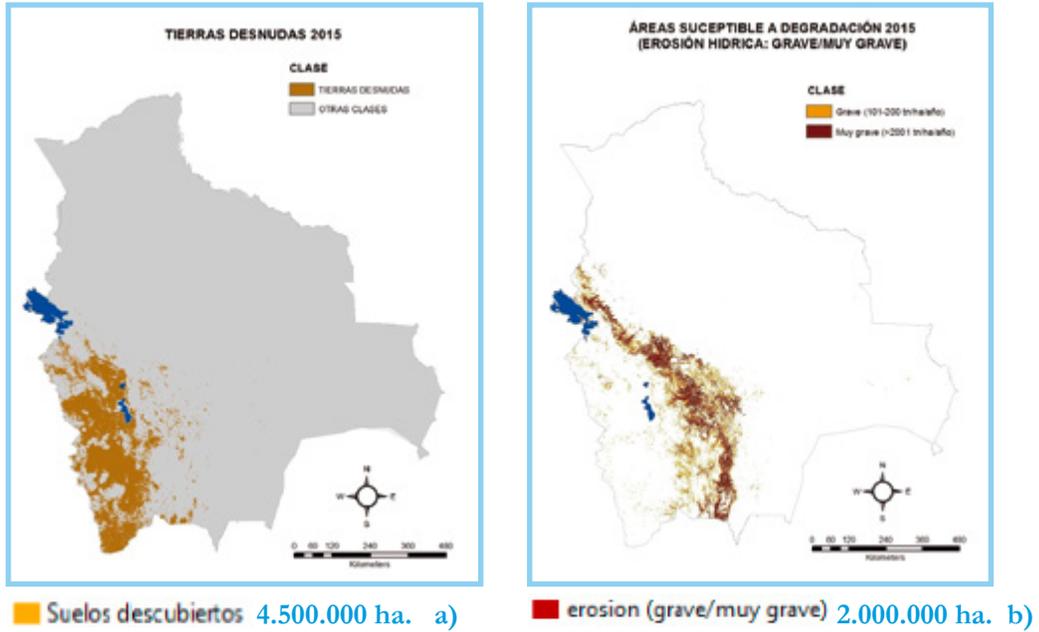
Tabla 7. Cambios en el Carbono Orgánico en Suelo (COS) en los primeros 30 cm de profundidad en tierras que cambiaron su vocación y cobertura

Desde	A	Cambio km ²	COS t/ha 2000	COS t/ha 2010	Total(t) 2000	Total (t) 2010	Pérdida (t) 2000-2010
Bosques	Campos de cultivo	4.886	56,4	24,4	27.662.543	11.967.483	-15.695.060
Bosques	Pastizales	12.032	59,7	41,8	72.116.810	50.493.847	-21.622.963
Bosques	Áreas artificiales	7	56,4	54,2	39.480	37.940	-1.540
Humedales	Campos de cultivo	87	61,1	24,4	592.670	236.680	-355.990
Suelos desnudos	Arbustos y pastizales	1.215	29,9	53	2.153	3.816	1.663
Suelos desnudos	Áreas artificiales	24	29,9	27,7	80.730	74.790	-5.940
Porcentaje de pérdida total de la reserva de SOC (país)							-0,256%

6.4. Erosión y exposición como procesos degradantes de la tierra

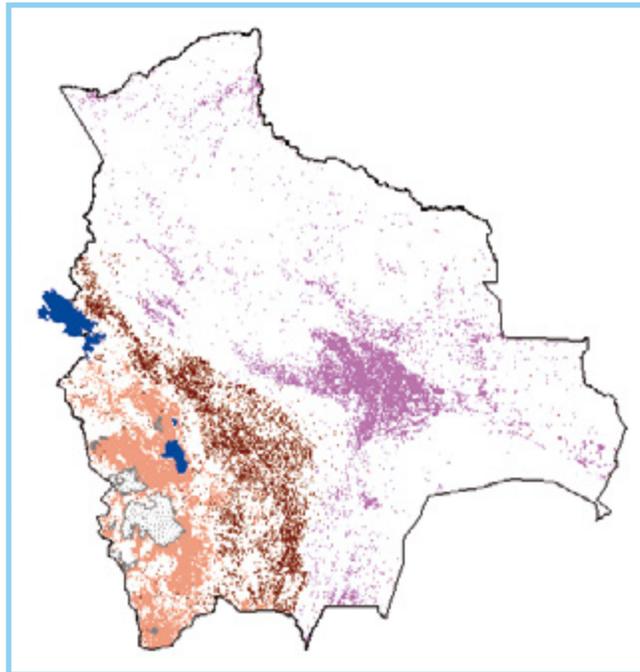
Con el fin de comprender los procesos que provocan o estimulan la degradación de tierras en Bolivia, se realizó una evaluación, incluyendo consideraciones sobre áreas que si bien, no han cambiado su cobertura, muestran tendencias de productividad reducida o de signos tempranos de deterioro. En este caso, se desarrolló una evaluación de las áreas afectadas por procesos de exposición y erosión en función de la pendiente. Los procesos descritos por el Mapa 8 a) y b) combinados con la información presentada en el Mapa No 5. muestran clara zonificación de la degradación de tierras.

Los Mapas 5 y 8, demuestran que el proceso degradativo está en función al ecosistema y no presentan procesos comunes, destacándose la salinización en el Altiplano, la erosión laminar en los valles interandinos y



Mapa 8. Degradación de tierras en Bolivia por: a) Suelos degradados por exposición y por falta de cobertura y b) suelos con procesos activos de erosión debida a las fuertes pendientes.

la deforestación en las zonas bajas. Esto muestra que los procesos diferentes deben también enfrentarse con acciones diferentes, monitoreando su cambio, en pos de la Neutralidad de Degradación de Tierras al 2030. También muestra, que, aunque individualmente, los procesos parecen no abarcar grandes proporciones del territorio boliviano, en conjunto están afectando a más de 8.000.000 de ha, o sea casi el 8 % del área total del país (Mapa 9).



Mapa 9. Área total de tierras de Bolivia, afectadas por degradación severa, por aridización-salinización, erosión laminar y deforestación no planificada.

7. FORMULACIÓN DE LA ESTRATEGIA NDT-2030

Las consideraciones expuestas en párrafos anteriores, muestran que son urgentes acciones orientadas a reducir la tasa de degradación actual de la tierra y más aún a equilibrar las pérdidas proyectadas hasta 2030 con el fin de estabilizar la tasa neta de degradación e incrementar la ganancia de tierras saludables hasta 2030.

Con el fin de aprovechar al máximo las sinergias potenciales con procesos de desarrollo ya existentes, la formulación de una estrategia para lograr la Neutralidad de Degradación de Tierras (NDT-2030) para el Estado Plurinacional de Bolivia, debe estar enmarcada dentro de las estrategias nacionales de desarrollo, el marco jurídico y las atribuciones que la estructura administrativa del Estado Plurinacional otorga a las regiones. Por otra parte, esta Estrategia debe estimular la participación de los actores privados y de las entidades autárquicas (Universidades, Fundaciones, Fondos, etc.), con el fin de complementar las acciones de las entidades estatales. El dejar el peso de la ejecución de esta Estrategia totalmente en los actores estatales, incrementa el riesgo de fracaso, pues estos se encuentran sobrecargados de atribuciones y afectados por inestabilidad administrativa y hasta vacíos jurídicos que reducen su accionar efectivo. Por otra parte, nuevamente debido a la diversidad geo-socio-cultural, la Estrategia debe basarse en la experiencia y vivencia de los actores locales, quienes pueden proveer su conocimiento para identificar acciones factibles y realistas.

Bajo esas premisas, se realizaron varios encuentros con actores a nivel nacional, abarcando desde el ámbito académico científico hasta el entorno social local.

7.1. Actores en la formulación de la estrategia NDT-2030

Debido a la gran diversidad fisiográfica, climática y socio-cultural de Bolivia, la identificación de acciones en el esquema top-down no es adecuada, pues se perdería riqueza y practicabilidad. Por esta razón, el proceso de construcción de la matriz FODA, identificación de acciones necesarias (tanto “soft” como de acción directa) para lograr la NDT, y priorización y validación de metas y medidas necesarias para lograr la NDT-2030 se realizó en base a 2 Grupos de Trabajo. Estos fueron: a) Académico Científico que apoyó en la identificación de vacíos tecnológicos y Científicos para lograr la NDT y b) Sociedad Civil y actores interesados. En el primer caso se invitó a ser partícipes a Universidades de todo el país, mientras que en el segundo caso el grupo estuvo conformado por protagonistas de Gobiernos Departamentales, de grupos sociales y ONG’s, quienes activamente definieron la mayor parte de las acciones identificadas y que son presentadas a continuación.

7.2. Objetivos de la estrategia NDT-2030

Objetivo General

La Estrategia Nacional para la Neutralidad de Tierras al 2030 (NDT-2030), tiene el objetivo general de identificar, cuantificar y motivar acciones necesarias a nivel nacional, departamental y local para que el Estado Plurinacional de Bolivia establezca en el año 2030 una situación en la que la Degradación Neta de Tierras (Área Degradada-Área recuperada) tenga una tasa cero o sea negativa.

Objetivos Específicos

Para lograr el objetivo general se requiere lograr los siguientes objetivos específicos:

- Institucionalizar dentro de los niveles nacionales y locales el concepto de la urgencia de lograr la Neutralidad de Degradación de Tierras en Bolivia

- Impulsar y establecer las bases técnicas, científicas y sociales para lograr la Neutralidad de Degradación de Tierras (NDT) en Bolivia
- Promover, sugerir y facilitar un sistema de amplio acceso a recursos tanto nacionales como globales para evitar el fracaso en el camino a la NDT
- Identificar acciones que motiven la participación de todos los sectores interesados tanto en el aparato estatal, descentralizado, privado y comunitario con el fin de lograr las metas establecidas
- Impulsar la ejecución de la presente Estrategia por medio de su establecimiento legal que respalde las iniciativas que apoyen a las metas que se encuentren incluidas

7.3. Lineamientos estratégicos

El establecimiento de la Estrategia NDT-2030 requiere de líneas de implementación basadas en las necesidades determinadas en las reuniones y en evaluación del estado actual (línea base) de la degradación de tierras en Bolivia. De esta manera se establece las siguientes áreas críticas de acción:

- a) Promover, en la sociedad boliviana, la conciencia informada y corresponsable sobre la importancia del manejo y conservación del suelo y la tierra y su valor como recurso.
- b) Impulsar la planificación integrada y sostenible del uso de tierra para los objetivos de desarrollo de la sociedad boliviana, tanto para recuperar tierras ya degradadas, revertir tendencias de deterioro y prevenir el deterioro de tierras no degradadas.
- c) Fortalecer y motivar la coordinación institucional y armonización de políticas nacionales y descentralizadas orientadas a la conservación del suelo y a la recuperación de tierras ya degradadas.
- d) Impulsar la sistematización, generación y difusión de información para el manejo sostenible de tierras.
- e) Promover el fortalecimiento de la investigación, recuperación, generación y transferencia del conocimiento existente y por desarrollar sobre buenas prácticas de gestión de la tierra.

7.4. Componentes de trabajo

En base a la jerarquía de priorización evitar > reducir > recuperar, la presente estrategia contiene dos componentes programáticos en los que se enmarcan los proyectos y medidas identificadas:

- a) Componente de prevención del deterioro del suelo de ecosistemas naturales y agro-ecosistemas en buen estado de conservación.
- b) Componente de reversión de las tendencias de degradación y de recuperación de suelos ya degradados de ecosistemas naturales y sistemas agropecuarios y forestales

Aunque el objetivo final de ambos componentes es diferente (evitar vs. revertir), estos tienen en común la priorización de acciones de manejo, regulación y estímulo de buenas prácticas de gestión de las tierras. Este es, entonces el espíritu de la Estrategia NDT-2030, desarrollada de aquí en adelante.

Con el fin de garantizar que las acciones incluidas en la Estrategia NDT-2030 sean sostenibles en el largo plazo, los dos componentes de ejecución directa mencionados párrafos arriba, deben estar complementados con componentes “soft” que son transversales pero que actúan sobre las actitudes, percepciones y conocimientos que son finalmente los que prolongan la sostenibilidad de cualquier acción (Figura 4). Los actores participantes del proceso de la Estrategia, identificaron la necesidad de formular 6 componentes programáticos transversales, que son los siguientes:

- c) *Componente de educación y capacitación*, orientado a fortalecer la formación de recursos humanos calificados que analicen y propongan acciones innovativas o tradicionales adaptadas a las diversas realidades de las tierras de Bolivia.
- d) *Componente de promoción de la investigación básica y aplicada*, que fortalecerá el componente educativo, pues éste requiere de un entorno tecnológico y científico favorable para la generación de paradigmas de manejo sostenible y recuperación de las tierras bolivianas.
- e) *Componente de recopilación, sistematización y distribución de información científica*, tecnológica y práctica ya generada en el país, que permita avanzar más rápidamente hacia el objetivo de NDT al 2030 y que al mismo tiempo permita identificar vacíos de investigación y de información y evite la duplicación de esfuerzos.
- f) *Componente de fortalecimiento metodológico de acciones comunes*, para lograr que los esfuerzos en puntos lejanos o próximos sigan un mismo rumbo orientado a lograr la NDT-2030 y eviten la formulación de acciones dispersas y contradictorias. Este componente fortalecerá las acciones pues permitirá que sus resultados sean comparables y extrapolables.
- g) *Componente regulatorio* orientado a analizar la normativa del manejo del suelo y la tierra en Bolivia, el cual debe ser actualizado en forma dinámica en función a nuevos usos y necesidades que podrían surgir tanto en el nivel Central como en el local y debe ser de amplio conocimiento de todos los actores involucrados.
- h) *Componente de difusión y sensibilización sobre el valor del recurso suelo y tierra en Bolivia*, el que pretende lograr que la población considere el excepcional valor estratégico y de desarrollo del suelo y la tierra para el país.

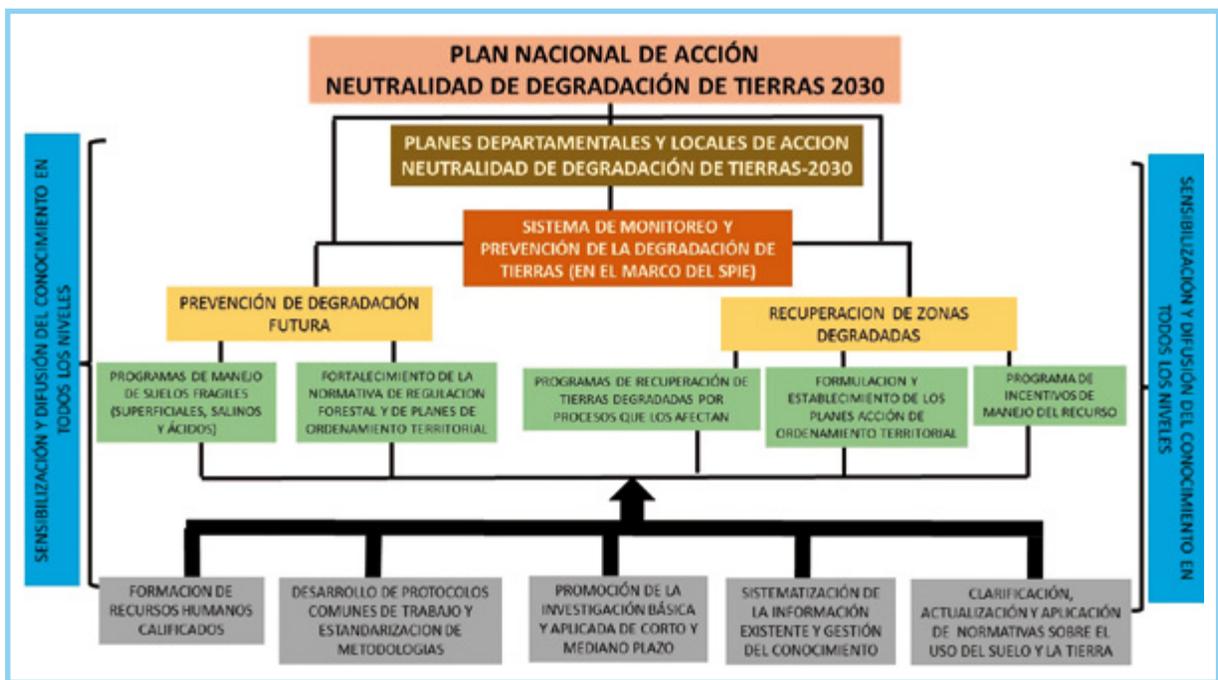


Figura No. 4. Esquema de la jerarquía de componentes parte de la Estrategia NDT-2030.

7.5. Programas de acción

Los componentes mencionados en 7.4 serán ejecutados a través de programas de acción, que incluyen metas que se consideran ejecutables pues se encuentran incluidas dentro de Programas y planes nacionales de desarrollo para “vivir bien”.

- a) *Componente de prevención del deterioro del suelo de ecosistemas naturales y agro-ecosistemas en buen estado de conservación*

Como se estableció en la Línea Base, gran parte del territorio boliviano todavía se encuentra cubierto con tierras saludables. Sin embargo, también se apreció que muchas de ellas presentan tendencia a disminuir su productividad, debido a su fisiografía propia, al impacto del Cambio Climático y a la presión demográfica. Por ello, es necesario conservar y/o mejorar la salud de estas tierras a través de programas específicos de conservación y manejo de suelos con el fin de evitar su degradación e incrementar su productividad.

a.1) Programa de manejo agroecológico de suelos de zonas áridas

Meta a.1.1. Para 2028 se fortalecerá el manejo sostenible de al menos 400.000 ha en zonas áridas planas o con pendiente reducida de Bolivia, a través de las siguientes medidas:

1. Se implementarán al menos 20 proyectos de manejo agroecológico del sistema productivo implementados en 100.000 ha de extensión total mínima (1.000 km²) en zonas de elevado riesgo de salinización, exposición y desertificación.
2. Se establecerán fondos semilla, concursables de por lo menos 3 millones de dólares anuales para pequeños proyectos de conservación de suelos en zonas áridas y semi-áridas de Bolivia en las que se promuevan acciones de manejo, conservación e incremento de la productividad de tierras en zonas agrícolas, que favorezcan el mantenimiento sostenido de al menos 200.000 Ha (2.000 km²).
3. En suelos de cuencas andinas que tengan proyectado el establecimiento de sistemas de riego, se manejará el concepto de riego sustentable, riego mínimo y Manejo Integrado de cuencas con enfoque de NDT para reducir riesgos de degradación por encharcamiento o mal manejo, incluyendo el manejo de al menos 100.000 ha (1.000 km²).
4. Como medida de apoyo, se promoverá el incremento de la productividad a través del fomento de la investigación básica y aplicada para reducir la apertura de más áreas agrícolas.

Meta a.1.2. Para 2028 se ha reducido el problema de erosión laminar que incluye el manejo de 200.000 Ha (2.000 km²) de áreas en pendiente.

1. Se buscará el establecimiento de un fondo de apoyo a los sistemas agroforestales en zonas productoras de frutales de hoja caduca y hortalizas que mantenga la fertilidad y productividad de al menos 50.000 Ha (500 km²) de suelo en zonas interandinas con pendientes de entre 5 a 30 %.
2. En suelos desnudos, sin cobertura, situados en pequeñas cuencas andinas, se promoverá proyectos que cubran por lo menos 50.000 ha (500 km²), que protejan suelos prístinos con capacidad agrológica no utilizable, pero que cooperan intensamente en el arrastre de sedimentos.
3. Se promoverá el manejo agropastoril de por lo menos 50.000 ha (500 km²) en cuencas de valles con alto potencial erosivo y con fuerte influencia de ganado menor (especialmente en el sur del país), integrando el manejo sostenible con la producción de alimentos.
4. En suelos de cuencas andinas con pendiente, que tengan proyectado el establecimiento de sistemas de riego, se manejará el concepto de riego sustentable, riego tecnificado localizado y Manejo Integrado de cuencas con enfoque de NDT para reducir riesgos de erosión laminar, incluyendo el manejo de al menos 50.000 ha (1.000 km²).

Meta a.1.3. Hasta 2025, 300.000 Ha de nuevas tierras agrícolas en el área Sud este del país han sido habilitadas con principios de manejo agroecológico, riego sustentable y promoción y apoyo de sistemas agro-silvo-pastoriles.

1. Por su vocación ganadera y agrícola, en alrededor de 200.000 ha (2.000 km²) se instalará un subprograma de manejo de suelos del Chaco boliviano, para la promoción y fomento de sistemas de cultivo agro-silvo-pastoriles.

2. Por su gran demanda de sistemas de riego, en estos proyectos se habilitarán sistemas de riego sustentables que sigan el principio de MIC y GIRH y que incluyan evaluación de impactos de degradación y medidas para evitarla, trabajando en más de 50.000 ha (500 km²).
3. Se establecerán fondos semilla, concursables de por lo menos 2 millones de dólares anuales para pequeños proyectos de conservación de suelos en zonas áridas y semi-áridas de Bolivia en las que se promuevan acciones de manejo, conservación e incremento de la productividad de tierras en zonas agrícolas, que favorezcan el mantenimiento sostenido de al menos 50.000 Ha (500 km²).

a.2) Programa de manejo de suelos ácidos tropicales

Meta a.2.1. Para 2025 se logrará que al menos 100.000 ha de grandes sabanas de zonas bajas que requieren de un manejo adecuado de suelos, logren sostenibilidad productiva a través de programas de enmiendas calcáreas, adición de grandes cantidades de materia orgánica y manejo integrado para no forzar su reacción.

1. Entre 2018-2019 dentro del esquema del Plan Nacional de suelos y el PRORESU, se creará el Sub-Programa Nacional de Manejo de Suelos Ácidos Tropicales en cooperación con las Secretarías Departamentales de Desarrollo Agropecuario de los Departamentos involucrados.
2. Para 2025, al menos 100.000 ha de suelos ácidos ingresarán al sistema nacional de manejo de suelos ácidos el que pretende incrementar la productividad de estos suelos y reducir la habilitación de nuevas tierras ácidas cuya producción no es sostenible en el tiempo.

a.3) Programa de manejo de humedales

Meta a.3.1. Para 2025, 70.000 ha de bofedales (humedales de altura) están conservados, han recuperado su vigor y área a través de proyectos de manejos agro-pastoril, turístico. etc.

Meta a.3.2. Hasta 2025 se tiene ideas claras sobre la dinámica del Carbono en humedales y se ha establecido su potencial de retención de C.

1. Se ha llevado adelante trabajos conjuntos con la Convención RAMSAR, para la conservación, mantenimiento y desarrollo de humedales de altura, que serán mantenidos a través de sistemas de producción integrada y con enfoque de cuencas, prohibiendo su drenaje y secado. De esta manera se espera conservar, al menos 500 km² de humedales de altura y lograr que al menos la mitad de los sitios RAMSAR de Bolivia sean parte de este programa.
2. Se ha estudiado y favorecido la conservación de humedales de altura, demostrando su valor amortiguador de los impactos del retroceso de los glaciares y del cambio climático, estableciendo fondos estímulo para su conservación, especialmente disminuyendo su potencial emisión de CO₂ a la atmósfera. La acumulación de Carbono será estimulada, conservando al menos 100 km² de humedales, intercambiando este servicio con programas de turismo ecológico y programas de desarrollo que beneficien a las poblaciones locales.
3. Se han descrito y establecido potencialidades de captura de Carbono de 10.000 ha (100 km²) de humedales de zonas bajas, con el fin de hacerlas partícipes del esquema de mitigación del Cambio climático.

a.4) Programa de manejo de suelos a través de medios agro-ambientales

Meta a.4.1. Para 2025 Bolivia participa activamente en los esquemas de los fondos ambientales y la cooperación Internacional multi y bi-lateral para lograr el manejo de 120.000 ha (1.200 km²) de tierras que de bajo otros escenarios se degradarán y provocarán la emisión de grandes cantidades de CO₂.

1. Fomento del incremento de la vegetación de cobertura en suelos no agrícolas a través de la motivación para el apoyo en el cumplimiento de la Contribuciones Nacionalmente Determinadas. Por medio de esta acción se logrará incrementar la cobertura de 50.000 ha (500 km²) de suelos.

2. Integración en el Plan Nacional de Cuencas, por medio del cual se promoverá que cuencas pequeñas y medianas cuenten con su plan maestro de manejo integrado de recurso hídricos y suelos, el cual promueva la cobertura de ellas en al menos un 80 % de su superficie. Entonces hasta 2025, al menos 200 micro y pequeñas cuencas contarán con su plan maestro y ejecutarán acciones conservativas en forma sostenible, con una extensión aproximada de 20.000 ha (200 km²).
3. La Estrategia Nacional de Biodiversidad es utilizada para promover el manejo integrado de la tierra y promover la repoblación de especies nativas resistentes a estreses climáticos locales pero que son de difícil reproducción. Gracias a ello, hasta 2025, se ha establecido 5 viveros productores de semillas de especies nativas en los Departamentos occidentales que proveen de ellas a los actores interesados.
4. A través de estímulos de retención y asimilación de carbono dentro del Mecanismo Conjunto de Adaptación y Mitigación para vivir bien, se han establecido 50.000 ha (500 km²) de agricultura climáticamente inteligente que fortalece en todos los ecosistemas bolivianos la captura de carbono, en zonas que al presente realizan agricultura de subsistencia.

a.5) Programa de fomento a la interacción urbano rural para la conservación de suelos saludables.

Meta a.5.1. La expansión de las manchas urbanas sin regulación, provoca daños en suelos y tierras saludables que requieren su conservación tanto en función ambiental como de producción de alimentos. Para 2025 se habrá establecido el Programa de Comunidades urbana-rurales y de ciudades en armonía con la naturaleza dentro de los SPIE's de los Municipios involucrados, los cuales regularán el crecimiento en relación a la vocación productiva del suelo y su valor ambiental, mejorando el estado ambiental y psicológico de sus habitantes y evitando la degradación de por lo menos 1.100 km².

1. Para 2030, las ciudades grandes e intermedias de Bolivia contarán con un mínimo de área verde cubierta de 10 m² por habitante establecido internacionalmente como parámetro de referencia, alcanzando un área de hasta 100 km².
2. La parcelación de terrenos periurbanos con áreas boscosas o con vocación altamente productiva (Clases agrológicas I y II) estará totalmente prohibida y penada por ley para 2025.
3. La falta de fertilizantes orgánicos que mejoran la productividad de los suelos, puede ser compensada a través del compostaje de residuos orgánicos urbanos que al presente no se reciclan. Para 2020 se han establecido convenios piloto de intercambio de productos agrícolas por compost entre Municipios rurales y urbanos. Unos utilizarán el compost para fortalecer la producción agrosilvopastoril y agroecológica; los segundos recibirán aportes para los programas de alimentación social (Ley de Revolución Productiva Comunitaria). Con este aporte se logrará el manejo sostenible de al menos 100.000 ha (1.000 km²).

a.6) Programa de conservación de suelos en zonas forestales.

Debido a que la deforestación ilegal y sin planificación, se constituye en la actividad que mayor cantidad de territorio boliviano expone a la degradación, es necesario promover acciones que eviten y reduzcan al máximo esta actividad, poniendo en ejecución metas inscritas en el PEI del MMAYA.

Meta a.6.1. Para 2018, se tiene una adecuada regulación sobre el manejo de suelos forestales la que podría prevenir la degradación de más de 800.000 de ha de tierras forestales hasta 2030.

1. Se ha formulado y promulgado la Ley de bosques y manejo de suelos forestales en 2018, la cual estará integrada en la Ley General de Suelos en Bolivia y que tiene el objetivo de proteger la degradación futura del suelo reduciendo al mínimo la extensión de zonas deforestadas sin planificación.
2. Gracias a un adecuado marco regulatorio y a la disposición de las entidades encargadas de ello, la deforestación ilegal se ha reducido en un 90 %, con lo que desde 2019 se han protegido 900.000 ha de deforestación y de degradación de sus suelos.

a.7) Programa de fortalecimiento de la normativa de regulación forestal y de planes de ordenamiento territorial

La conservación de suelos y tierras saludables no podrá ser sostenible si no está enmarcada dentro de un marco regulatorio y de conservación claro y técnicamente sólido.

Meta a.7.1. Hasta 2025 se pretende que el territorio boliviano se encuentre cubierto con Planes de Ordenamiento Territorial dentro del SPIE's . y que la normativa abarque todos los aspectos que confluyen para lograr la neutralidad de degradación de tierras.

b) Componente de reversión de las tendencias de degradación y de recuperación de suelos ya degradados de ecosistemas naturales y sistemas agropecuarios y forestales

En este componente se pretende revertir el daño ya ocurrido en suelos y tierras ya dañadas o en franco proceso de degradación. Para ello se plantea llevar adelante los siguientes programas:

b.1) Programa de recuperación de suelos expuestos de zonas áridas y salinas

Dado que este es un programa muy complejo, requiere de amplia participación de los gobiernos departamentales y locales de las zonas con tendencia a la salinización y aridización.

Meta b.1.1. En conjunción con los servicios de investigación/extensión de los Departamentos se plantea hasta 2030 recuperar hasta un 30 % de las áreas con tendencia a la salinización y a la aridización (100.000 ha o 1000 km²).

Las metas son:

1. Hasta 2030 se han recuperado 50.000 ha (10.000 Km²) de suelos salinizados a través del manejo de especies halófitas, coberturas permanentes, aforestación y otros a ser identificados especialmente en los Departamentos de la Paz, Oruro y Potosí.
2. Hasta 2030, se tienen implementados 150.000 Ha. (1500 Km²) de sistemas agropastoriles con sistemas camélidos, praderas nativas y cultivos en zonas que previamente habían entrado a un proceso claro de degradación de suelos recuperando el complejo quinua-camélidos-bosques nativos.
3. Hasta 2030, se han implementado sistemas de cosecha y manejo eficiente de agua por diversas medidas (riego mínimo, ambientes controlados, coberturas verdes, etc.) en 200.000 ha de tierras áridas de Departamentos de zonas medias y altas (2000 Km²).

b.2) Programa de protección de laderas erosionadas

La agricultura en zonas de laderas provoca procesos erosivos de magnitud que degradan la tierra y que no pueden ser ignorados. A pesar de que más de 4.000.000 ha de tierra se encuentran localizados en pendientes muy fuertes, la tasa de degradación no ha avanzado a esa extensión, estimándose en alrededor de 1 millón de Ha, que se encuentran en este proceso.

Meta b.2. Hasta 2025 se pretende lograr que las cuencas priorizadas como estratégicas en Bolivia incluyan en sus estrategias de manejo, el concepto de restauración y cobertura de laderas y aforestación en zonas sin previa cobertura forestal y de clase agrológica VII, abarcando al menos 100.000 ha (1.000 km²)

1. Se ha formulado manuales de uso y manejo de cuencas que no solo incluyen los conceptos de uso de agua sino también la recuperación de zonas degradadas en pendiente.
2. Al menos 14 cuencas estratégicas que incluyen un porcentaje de su territorio con suelos en laderas y pendientes pronunciadas, han formulado sus planes de GIRH y de gestión integrada de sus suelos, protegiendo más de 100.000 ha. de la degradación por erosión.

b.3) Programa Nacional de Rehabilitación de Zonas de Vida; especialmente de praderas nativas adaptadas a su medio

El manejo integrado de las zonas de vida es de máxima prioridad dentro del desarrollo rural de áreas deprimidas en Bolivia. Por ello el desarrollo de sistemas productivos sustentables en el marco de procesos de gestión territorial es prioritario. El PEI del MMAyA, explícitamente describe la necesidad de rehabilitar zonas de vida, especialmente en las zonas occidentales de Bolivia.

Metas b.3.1. Hasta 2030 se han establecido acciones concretas para la preservación, conservación y aprovechamiento sostenible de zonas de vida de condiciones limitantes por medio del manejo de praderas nativas ubicadas en el altiplano boliviano, para mejorar y recuperar la disponibilidad de forrajes nativos y también por medio de la búsqueda del manejo sostenible de humedales para promover el manejo de la biodiversidad local, con lo que se pretende recuperar al menos 20.000 ha (200 km²) de tierras degradadas.

1. Hasta 2025 se ha fortalecido el programa de recuperación de praderas nativas, por medio de investigación, provisión de semillas y prácticas de manejo, lo cual involucra aproximadamente 10.000 ha.
2. Para 2028 se pretende que al menos la mitad de los sitios RAMSAR que se encuentran en diferentes niveles de degradación sean recuperados para precautelar los sistemas de vida dependientes de ellos, lo cual involucra aproximadamente 10.000 ha.

b.4) Programa nacional de reforestación

Gran parte de los suelos degradados se deben a acciones de deforestación ilegal, la cual debería revertirse en los próximos 10 años, sin embargo, ya habrá dejado atrás suelos descubiertos y degradables.

Meta b.4.1. Hasta 2028, rehabilitar a bosque los suelos intensamente degradados y recuperar para uso agro-silvo-pastoril los suelos que todavía pueden manejarse trabajando en al menos 500.000 ha (5.000 km²).

1. Reforestar al menos 200.000 ha de suelos sin cobertura, hacia uso forestal, a través de convenios con Municipios, Colegios, fuerzas armadas, asociaciones voluntarias, Universidades, etc. Los suelos reforestados son patrimonio del ornamento urbano y periurbano, realizados a partir de la implementación de normas especiales.
2. 100.000 ha con suelos abandonados luego de haber sido deforestadas se han integrado a un proceso de recobertura de suelo y promoción de complejos agro-silvo-pastoriles con fines de restauración para la protección y conservación de las funciones ambientales y de seguridad alimentaria.
3. Al menos tres (3) cuencas hidrográficas priorizadas a nivel nacional, cuya extensión sufra fuertes procesos de deforestación, han sido beneficiadas con procesos de forestación y reforestación orientados a ser pilotos para mostrar la recuperación de la función ambiental hídrica de los bosques abarcando en total un área mínima de 200.000 ha.,
4. Al menos dos (2) áreas piloto reforestadas permiten el desarrollo de actividades forestales alternativas (apicultura, castaña, etc) y se constituyen en sumideros de carbono, entre otros abarcando un área de 10.000 ha.

Meta b.4.2. Programa de manejo de incentivos y fomento de prácticas de recuperación de suelos para su conservación y mitigación del cambio climático a través de sus funciones ambientales ecosistémicas.

Existe un cierto número de características que hacen que el secuestro de carbono en las tierras agrícolas y forestales pueda ofrecer posibilidades de estrategias atractivas de modo de mitigar el incremento en la atmósfera de las concentraciones de gases de efecto invernadero. Los recientes acuerdos consideran los sumideros en los países y reconocen el potencial fundamental de la agricultura, de las tierras de pastoreo y de los suelos forestales para capturar carbono y la necesidad de conceder créditos nacionales para favorecer la formación de sumideros de carbono en los suelos agrícolas.

Se propone trabajar sobre este tema por medio de la promoción de los sistemas de un mejor uso y prácticas de manejo del suelo que proporcionen ganancias económicas y beneficios ambientales, mayor agrobiodiversidad, mejor conservación y manejo ambiental y un incremento de la captura del carbono, que contribuirá al desarrollo de programas nacionales y regionales en relación a la mitigación de los efectos del cambio climático mediante la sinergia entre las prioridades nacionales de Cambio Climático, la Desertificación y la Biodiversidad.

Meta b.4.3 Se pretende promover la recuperación motivada de al menos 100.000 ha que contarán con créditos nacionales y acuerdos internacionales para su realización a través de proyectos de captura de carbono.

1. Al menos 5 Proyectos de captura de carbono implementados en diversos ecosistemas que cuenten con certificación con un área total de 100.000 ha efectivas.

c) Componente formación de Recursos humanos calificados

Las metas anteriormente planteadas no serán posibles si se mantiene la situación base de muy reducida disponibilidad de profesionales especialistas en manejo, conservación y recuperación de tierras y suelos.

Meta c.1. Promover en los próximos 5 años, la formación intensa de profesionales especializados en la temática. Las metas a 2022 son:

1. Realizar convenios con las 12 universidades públicas y de convenio del país, para que, a través de un fondo especial de educación formen a sus profesionales en especialidades de manejo, conservación y recuperación del suelo. Para ello y con el fin de reducir costos, se apelará a técnicas de educación a distancia, apelando a las especialidades de cada Universidad.
2. En los convenios también se integrará planes de formación más intensiva y explícita de estudiantes de pregrado en los programas de Ingenierías, Agronomía, Ambiental, Minera, y otros sobre la ciencia del suelo.
3. A través del Viceministerio de Ciencia y Tecnología se realizará convenios con entidades internacionales para promover la formación de profesionales bolivianos en Universidades de alto nivel en ciencias del suelo ya sea a través de programas de largo o de corto plazo. Asimismo, se tramitarán cursos virtuales con expertos a nivel mundial sobre la temática utilizando la tecnología de educación a distancia y MOOC.
4. En el programa de becas internacionales del Estado Plurinacional de Bolivia se integrará explícitamente el manejo de suelo como criterio selectivo positivo.

d) Componente de protocolos y metodologías comunes

Bolivia requiere contar con un sistema único de evaluación de tierras y suelos y ordenamiento territorial, para postular políticas y acciones coherentes y consistentes hacia el 2030.

Meta d.1. Hasta el 2022 lograr que el contexto metodológico de evaluación de parámetros como Carbono Orgánico de Suelos, Cambio de cobertura, desertificación, etc, sea claro y unitario, normado por el Viceministerio de Ciencia y Tecnología:

1. Contar con la Ley de Suelos aprobada por la Asamblea Legislativa Plurinacional la que será consensuada y contextualizada con la Ley de Bosques y suelos forestales y el marco de descentralización que existe en Bolivia. Esta Ley regulará las acciones de investigación en suelos y tierras y hacia donde deben dirigirse estas.
2. Se contará también con la reglamentación de la Ley de Suelos aprobada.
3. Se contará con normativas técnicas socializadas, validadas, aprobadas mediante e implementadas para la evaluación del recurso.
4. Se elaborará el lineamiento metodológico para elaboración de Planes de Uso de Suelo - PLUS, compatibilizado por el MPD, aprobado entre el MDRyT y el MMAyA e implementado en los Gobiernos Subnacionales.

5. Conjuntamente con las Universidades se elaborarán manuales de levantamiento de información de campo, de laboratorio para análisis de suelos, de evaluación de tierras, de evaluación digital de suelos y tierras y otros necesarios, los que serán difundidos en todo el país con el fin de construir una base de datos nacional de libre disponibilidad.

6. Entre los ministerios y entidades nacionales involucradas, se consensuará y homogeneizará las bases de datos referenciales, de línea base, de evaluación de desertificación, etc, con el fin de que todos los interesados puedan contar con referencias comunes de análisis del estado de salud de las tierras de Bolivia.

e) Componente de promoción de la investigación básica y aplicada de largo plazo

La educación y la estandarización de metodologías no son suficientes para lograr la meta a largo plazo de la Neutralidad de Degradación de Tierras pues se necesita generar investigación local que responda a las necesidades propias del país y de sus territorios. Por ello es vital promover la investigación científica local para respaldar las acciones de conservación de suelos y también la recuperación de suelos ya degradados. Entonces, hasta 2022, se pretende:

1. Establecer convenios con programas de cooperación internacional, ya sea bilateral o multilateral, para equipar laboratorios de suelos en las Universidades bolivianas.
2. Se promoverá la investigación que genere nuevo conocimiento a través de la interrelación con los conocimientos locales y la urgente recuperación de conocimientos ancestrales sobre el manejo, conocimiento y clasificación de suelos.
3. Se establecerán fondos concursables semilla para Universidades y Centros de investigación para que desarrollen paradigmas de conservación y recuperación de suelos.
4. Los premios nacionales de innovación existentes y a ser postulados, integrarán el tema manejo y conservación de suelos y tierras para su criterio de evaluación.

f) Componente de la gestión y sistematización del conocimiento

Se ha identificado la necesidad de recopilar información ya generada en anteriores procesos y de acumular en un Centro de Gestión de información, las nuevas investigaciones que se generen sobre el tema de Degradación y recuperación de suelos. El objetivo es el de no duplicar esfuerzos y poner disponible la información científica generada nacional e internacionalmente.

Meta f.1. hasta 2020 se pretende establecer un Centro de Gestión del conocimiento sobre suelos el que funcionará con brazos operativos en todos los departamentos de Bolivia.

g) Componente de sensibilización y difusión del conocimiento y necesidades de acción para evitar mayor degradación de suelos y tierras en todos los niveles

Es importante, llevar adelante una campaña permanente de sensibilización sobre la importancia del suelo como recurso estratégico. Para muchos usuarios, el suelo no reviste ningún valor y no se lo conoce como un sistema vivo que, como tal, debe ser mantenido y conservado en forma permanente. También se trabajará sobre el valor genérico del suelo sobre la calidad ambiental de TODOS los usuarios. Esto ayudará a lograr la comprensión de su importancia y valoración objetiva pero también subjetiva.

Meta g.1. Hasta 2019 diseñar programas de sensibilización sobre el valor del suelo y tierra para promoverlo a nivel nacional.

1. Promover ferias de conocimiento informal sobre la importancia de la lucha contra la degradación de la tierra.

2. Establecer convenios con sistemas educativos para introducir en la currícula, la temática de la degradación de tierras.

7.6. Acciones sugeridas para reducir riesgos de fracaso o débil implementación del proceso NDT-2030

A pesar de que el marco, normativas, leyes y otros, explícitamente promueven el desarrollo de acciones a mantener, conservar y recuperar los recursos naturales y entre ellos el suelo como elemento clave de la tierra, la realidad ha demostrado que en general, las acciones son reducidas, especialmente aquellas dirigidas a regular o ejecutar proyectos específicos relacionados con la conservación del recurso suelo.

Por ello, se sugieren las siguientes acciones concretas orientadas a que el proceso NDT se establezca ejecutivamente en el Estado Boliviano y sea parte adicional e inseparable de las acciones de desarrollo del país:

7.6.1. En el ámbito institucional:

- a) Siendo el punto focal político y técnico, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua debe conformar una Unidad de Conservación de Suelos y Tierras o similar, entre cuyas acciones imperativas se encuentra el seguimiento y monitoreo operativo de la Estrategia NDT-2030. Sus labores serán principalmente de coordinación entre la visión ambiental y productiva de la conservación del suelo, por lo que su ámbito de trabajo debería ser supraministerial.
- b) Es imprescindible que se operativice la formación del ya creado PRORESU dependiente del Viceministerio de Tierras, el cual deberá ampliar su ámbito de acción a las unidades productivas de todo tipo (no solamente pequeñas y comunitarias) de tal manera de canalizar apoyo financiero hacia acciones NDT y de conservación de suelos hacia los interesados en este proceso.
- c) Igualmente deben operativizarse los programas PROMASU y SISBOL que son parte del Plan Nacional de Suelos propuesto por el Viceministerio de Tierras y que son necesarios para viabilizar el éxito de la presente Estrategia
- d) El Ministerio de Planificación del Desarrollo a través del Viceministerio de Planificación y Financiamiento Externo, debe jugar un papel de viabilización, identificación y motivación de iniciativas incluidas y aprobadas dentro de esta Estrategia para su financiamiento. Es de vital importancia que estas iniciativas no se restrinjan al sector público, sino que se abran a ejecutores privados, entidades autárquicas, Universidades, Centros de investigación, etc., considerando fundamentalmente que las acciones se encuentren incluidas en la Estrategia y sigan las normativas de ejecución de proyectos del país.

7.6.2. En el ámbito técnico científico:

La temática y acciones NDT no son estáticas, es decir, no podrán ser definidas estricta y detalladamente en esta Estrategia, pues la ciencia de conservación del suelo, de absorción de C por parte del suelo y de manejo y monitoreo de degradación es muy activa y genera nuevos paradigmas constantemente. Por ello en este ámbito se deberá:

- a) Conformar un Comité técnico científico que asesore al Estado Plurinacional de Bolivia sobre la evolución de las acciones NDT y cuando sea necesario corrija el rumbo de las acciones. Este Comité deberá contar con participantes de todas las regiones involucradas en el proceso NDT.
- b) Conformar una red de centros de investigación que se encuentren en las diferentes áreas del país afectadas por la degradación de suelos, las que dediquen parte de sus esfuerzos a generar conocimiento y monitoreo en sus regiones sobre el proceso de degradación de suelos.
- c) Motivar la investigación pura, aplicada e interactiva a través de concursos, premios y otros que generen conocimiento y tecnologías locales, las cuales deben demostrar su eficiencia en el proceso NDT.

7.6.3. En el ámbito educacional:

El apalancamiento de recursos orientados a la NDT no debe considerar solamente los recursos monetarios para su ejecución pues esto no garantiza la sostenibilidad de las acciones hasta o luego de 2030. Por ello es necesario incidir fuertemente en la formación de profesionales tornando la educación ambiental, agropecuaria y/o forestal desde el todavía existente enfoque produccionista hacia un enfoque de sostenibilidad. Este enfoque requiere de muchos esfuerzos educativos que muestren que el proceso NDT es tan o más beneficioso que el produccionista puro.

Es necesario hacer alianzas estratégicas con las Universidades, Servicios de Educación y entidades educativas del país con el fin de cambiar la currícula tradicional de las entidades de enseñanza desde la secundaria hasta la profesionalización.

7.6.4. En el ámbito privado

El actor privado puede ser un gran aliado del proceso NDT si se motiva el entendimiento de que la rehabilitación de suelos tiene un rendimiento muy alto en comparación a trabajar en y con tierras degradadas. Por ello, se debe trabajar intensamente tanto en aplicar las regulaciones ya existentes sobre el manejo ambiental, como en la motivación positiva hacia el proceso NDT.

7.6.5. Participación de Entidades sin fines de lucro y Fundaciones

Las Entidades sin fines de lucro y Fundaciones, especialmente aquellas de amplia llegada al sector productivo agropecuario, deberían ser parte beneficiaria y co-accionaria de las acciones incluidas y aprobadas para ser financiadas a través de la Estrategia NDT-2030. Este proceso debe seguir un protocolo de asignación y facilitación de recursos que garanticen la buena ejecución de recursos y la efectividad del uso de los recursos en el proceso NDT.

8. EL PROCESO YA AVANZADO HACIA LA NDT-2030

Ningún proceso participativo puede avanzar sin la participación de los actores involucrados en su ejecución. En este caso, el involucramiento de los protagonistas locales, también es necesaria por la gran diversidad del territorio y de la población boliviana (tal como fue mostrado en acápite anteriores), así como del sistema descentralizado y autónomo de las regiones. Por ello, para ser realizable, la formulación de esta Estrategia desde el inicio tuvo su base en de la participación de la población activa de los diferentes Departamentos y se requiere continuar con este esquema. Al presente, algunos de estos actores ya han presentado propuestas para involucrar el proceso NDT-2030 en el desarrollo de sus regiones. La definición de las metas y medidas, también fue lograda con ellos, así como la construcción de la matriz FODA. Esto significa que el proceso NDT-2030 ya no es desconocido por muchos actores relevantes a nivel local, lo que se muestra ya como avances hacia la consecución de las metas planteadas. Estos avances deben continuarse con actividades de difusión de la Estrategia y con énfasis en las posibilidades de apoyo para lograrla.

La base social, debe ser ampliada a través de la difusión de esta Estrategia hacia las regiones, para internalizarla como parte propia de las acciones dentro de los planes de desarrollo de los Gobiernos locales.

El trabajo con el entorno institucional también es de mucha relevancia. Esto significa que la difusión de esta Estrategia, también debe recorrer a las instituciones estatales que deberían tomarla como parte de sus procesos propios de desarrollo, con la misma intensidad que ahora lo hacen con el tema de Cambio Climático.

La definición de la matriz FODA, ha mostrado que el proceso depende del apoyo tanto económico como técnico y de conocimiento. En este punto la actitud de la Cooperación internacional es determinante. En Bolivia, al presente existen iniciativas ya financiadas muy similares, las que podrían extenderse hacia el concepto NDT-2030, pues cooperaría a su agenda propia. Como ejemplos se tienen los Programas de Reducción de Riesgos de Desastres, los de gestión territorial, manejo de recursos naturales, manejo del agua, servicios climáticos y similares que definitivamente se beneficiarían incluyendo el concepto NDT. Por ello, el estado boliviano tiene la labor de presentar oficialmente las acciones definidas ante las agencias de cooperación tanto multilateral como bilateral. Esto servirá de palanca y semilla para motivar mayores actividades sobre este aspecto.

Los actores han expresado su interés en trabajar con proyectos que se pueden considerar transformadores pues serán los abanderados del proceso. Se incluye los siguientes proyectos que ya han sido presentados o ya están siendo desarrollados:

1. Manejo de zonas áridas salinizadas a través de especies halófitas y conocimientos locales
2. Reducción de arrastre de sedimentos en cuencas andinas por medio de coberturas de especies riparias y silvestres en zonas de poco valor agrológico.
3. FAO -Proyecto iniciado con el fin de establecer la línea base de contenido de Carbono Orgánico del Suelo a nivel nacional.
4. El Programa Nacional de Cuencas (Punto Focal Técnico de la CLD), ha considerado ya la inclusión del concepto NDT en sus proyectos de manejo integrado de cuencas.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente documento muestra que el Estado Plurinacional de Bolivia se encuentra inmerso en el apoyo a la visión integral de la tierra, habiendo promovido normas, regulaciones y planes muy conexos con la visión NDT-2030. En Bolivia, existe una fuerte competencia por la tierra, pero la conciencia de la necesidad de conservarla y evitar su degradación no ha calado todavía en el ciudadano común. Esto es un factor de desventaja frente a otros problemas ambientales, que se encuentra más fuertemente cimentados en la agenda ciudadana. Por ejemplo, el tema de Cambio climático y de disponibilidad de agua, son temas que claramente son reconocidos por la ciudadanía la que exige su manejo y gestión. Sin embargo, el concepto de tierra como un ente vivo necesario para una vida saludable, no está cimentado, lo cual debe trabajarse intensamente, pues la conservación y manejo deben provenir del mismo ciudadano. Es también importante visualizar la potencialidad de almacenamiento de Carbono del suelo, lo que podría convertirse en un gran motivador para lograr la NDT-2030, pues la degradación de la tierra conduce indefectiblemente a la liberación del C que contiene en forma de CO₂ mientras que el manejo adecuado del sistema tierra promovería su almacenamiento sostenido. Este concepto ayudaría a incrementar la importancia relativa del proceso NDT en las agendas nacionales e internacionales.

Las metas y medidas identificadas, son ambiciosas, pero no irrealizables, pues la gran mayoría se encuentra dentro de agendas ya aprobadas y establecidas como compromisos nacionales. Esto significa que las extensiones, magnitudes y plazos establecidos ya fueron definidos previamente por el Estado Boliviano. Es decir que, si se cuenta con el compromiso del Estado y sus instituciones para cumplir sus agendas y el conocimiento de la necesidad de inclusión del concepto NDT, las metas son alcanzables. Sin embargo, se percibe como una gran limitante al avance de acciones, la sobreposición de funciones entre entidades estatales, lo cual debería trabajarse con mucho énfasis, para lograr la confianza de los actores locales y de la Cooperación que debe apoyar esta estrategia.

10. ANEXOS

Anexo 1

LISTA DE PARTICIPANTES EN LOS EVENTOS NDT-2030

	NOMBRE	INSTITUCIÓN	DEPARTAMENTO	TIPO
1	Andres Bustamante Mercado	MDRyT -VDRA	NACIONAL	ESTATALES
2	Antonio A. Cajías Cueto	OAP-MDRyT	NACIONAL	ESTATALES
3	Braulio Huaylla	VRHR	NACIONAL	ESTATALES
4	Daniel Alejandro Montecinos Llerena	VCyT - Ministerio Educación	NACIONAL	ESTATALES
5	Dong Kyun Park	MMAyA-KOICA	NACIONAL	ESTATALES
6	Eddy Barreta P.	INIAF	NACIONAL	ESTATALES
7	Gustavo Uzquiano Espinoza	VMABCCGDF - DGGDF	NACIONAL	ESTATALES
8	Hernan Figueredo	MDRYT	NACIONAL	ESTATALES
9	Jaime Cano C.	VRHR	NACIONAL	ESTATALES
10	Jaime Rodriguez Aiza	VRHR	NACIONAL	ESTATALES
11	Javier Blancourt B	DGMACC	NACIONAL	ESTATALES
12	Jimmy Copa Vargas	VGTI - VT	NACIONAL	ESTATALES
13	Juan Carlos Santos	VRHR -DGR	NACIONAL	ESTATALES
14	Juan Pablo Torrico B	VMABCCGDF - DGGDF	NACIONAL	ESTATALES
15	Luis Marka S.	MMAyA	NACIONAL	ESTATALES
16	Marcos Pozo Ruiz	MPD	NACIONAL	ESTATALES
17	María E. Choque Lucana	VRHR	NACIONAL	ESTATALES
18	Mauricio Fernandez Mavrich	MMAyA-VRHR	NACIONAL	ESTATALES
19	Rildo Barroz Lazo	MPD-DGPT	NACIONAL	ESTATALES
20	Simon Colque Acarapi	UGTI - VI - MDRyT	NACIONAL	ESTATALES
21	Stephanie Weiss	MMAyA	NACIONAL	ESTATALES
22	Edgar Arias S	FONABOSQUE	NACIONAL	ESTATALES
23	Roxana Araujo	FONABOSQUE	NACIONAL	ESTATALES
24	Rodo Condori	SERVICIO DEPARTAMENTAL DE RIEGO-GOBERNACION	ORURO	ESTATALES
25	Alfredo Caceres Claros	UMSS	COCHABAMBA	UNIVERSIDAD
26	Antonio José Michel C.	UMSFXCH	CHUQUISACA	UNIVERSIDAD
27	Luis Medina Alipaz	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL BENI “JOSÉ BALLIVIÁN”	BENI	UNIVERSIDAD
28	Wilfredo Plaza Noguera	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL BENI “JOSÉ BALLIVIÁN”	BENI	UNIVERSIDAD
29	Miguel Alcides Dávalos Vargas	UMSFXCH IDI-CHUQUISACA	CHUQUISACA	UNIVERSIDAD
30	Edgar Gutierrez Rodriguez	UMSS	COCHABAMBA	UNIVERSIDAD
31	Cristal Taboada	UMSA - FACULTAD DE AGRONOMIA CYPICA	LA PAZ	UNIVERSIDAD
32	Diego Gutierrez	UPEA	LA PAZ	UNIVERSIDAD
33	Edwin Carita T	UPEA	LA PAZ	UNIVERSIDAD
34	Edwin Yucra Sea	UMSA - CIDES	LA PAZ	UNIVERSIDAD
35	Fabiola F. Encinas Aspiazu	UNIBOL ATK	LA PAZ	UNIVERSIDAD
36	Humberto Sainz Mendoza	UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES	LA PAZ	UNIVERSIDAD

37	Isabel Morales Belpaire	UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES	LA PAZ	UNIVERSIDAD
38	Jose Luis Beltran	UCB	LA PAZ	UNIVERSIDAD
39	Katherine Rojas Murillo	IIDEPROQ-UMSA	LA PAZ	UNIVERSIDAD
40	Miguel Angel Lopez mamani	UMSA - Facultad de Agronomía	LA PAZ	UNIVERSIDAD
41	Roberto Miranda Casas	UMSA - Facultad de Agronomía	LA PAZ	UNIVERSIDAD
42	Sergio Nao Apaza	UNIBOL ATK	LA PAZ	UNIVERSIDAD
43	Vladimir Orsag	UMSA	LA PAZ	UNIVERSIDAD
44	Eliseo Quino	UNIVERSIDAD TECNICA DE ORURO	ORURO	UNIVERSIDAD
45	Freddy Camacho	UNIVERSIDAD TECNICA DE ORURO	ORURO	UNIVERSIDAD
46	Freddy Fernandez Camacho	UTO	ORURO	UNIVERSIDAD
47	Ariel Iver Ballesteros Arebalo	Universidad Autónoma Tomás Frías	POTOSI	UNIVERSIDAD
48	David Soraide Lozano	Universidad Autónoma Tomas Frías	POTOSI	UNIVERSIDAD
49	Lincoln Quevedo Hurtado	UAGRM	SANTA CRUZ	UNIVERSIDAD
50	Línder Espinoza Marquez	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEEL SARACHO	TARIJA	UNIVERSIDAD
51	Wilfredo Benitez Ordoñez	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEEL SARACHO	TARIJA	UNIVERSIDAD
52	Dahize Tovías Gálvez	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE BENI - MADRE TIERRA	BENI	GOBERNACIONES
53	Ernesto Fabricio Quisbert Flores	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE BENI - MADRE TIERRA	BENI	GOBERNACIONES
54	Juanito Aranda Romero	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE CHUQUISACA	CHUQUISACA	GOBERNACIONES
55	Wenceslao Simon Torrez Espada	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE CHUQUISACA	CHUQUISACA	GOBERNACIONES
56	Fernando Jimenez Martinez	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE COCHABAMBA - SECRETARÍA DE LOS DERECHOS DE LA MADRE TIERRA	COCHABAMBA	GOBERNACIONES
57	Juan David Ticona	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE LA PAZ - SECRETARÍA DEPARTAMENTAL DE DERECHOS DE LA MADRE TIERRA	LA PAZ	GOBERNACIONES
58	Eduardo Ortiz Hurtado	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE ORURO	ORURO	GOBERNACIONES
59	Porfirio Soto Pinedo	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE ORURO	ORURO	GOBERNACIONES
60	Ezequiel Salvatierra Loras	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO	PANDO	GOBERNACIONES
61	Jose Luis Mendez Chaurara	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE PANDO	PANDO	GOBERNACIONES
62	Marco Antonio Nina Delgado	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE POTOSI	POTOSI	GOBERNACIONES
63	Nancy Tito Sanchez	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE SANTA CRUZ	SANTA CRUZ	GOBERNACIONES
64	Marcelo Gabriel Vacafloz Perez	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA - PROGRAMA EJECUTIVO DE REHABILITACIÓN DE TIERRAS DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA (PERTT)	TARIJA	GOBERNACIONES
65	Cresencio Calle Cruz	FUNDACIÓN PROINPA, SUCRE	CHUQUISACA	FUNDACIONES
66	Jose Ricardo Guzman Gutierrez	FUNDACIÓN FAUTAPO	COCHABAMBA	FUNDACIONES
67	Juan Pablo Schultz Rojas	FAUTAPO	LA PAZ	FUNDACIONES
68	Pedro Claver Aiza	FUNDACIÓN FAUTAPO	POTOSI	FUNDACIONES
69	Rolando Vacafloz Lahore	FUNDACIÓN FAUTAPO	TARIJA	FUNDACIONES

70	Carlos William Burgoa Aguilar	Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA)	COCHABAMBA	ONGs
71	Alejandro Bonifacio	PROINPA - Regional altiplano	LA PAZ	ONGs
72	Alison Bustillos	SEDAG - LP	LA PAZ	ONGs
73	Carla Cecilia Rodrigo Herrera	Agua Sustentable	LA PAZ	ONGs
74	Gustavo Clavijo	CIPCA ALTIPLANO	LA PAZ	ONGs
75	Pablo Bequer	Soluciones practicas	LA PAZ	ONGs
76	Paula Pacheco	Agua Sustentable	LA PAZ	ONGs
77	Sergio Zarate	SEMTA	LA PAZ	ONGs
78	Victor Yapu	Soluciones practicas	LA PAZ	ONGs
79	Wilder Moza Gutierrez	CIPCA CORDILLERA	LA PAZ	ONGs
80	Adrian Cruz Quentasi	CIPCA SCZ	SANTA CRUZ	ONGs
81	Cecilia Gasic Boi	UNCCD	INTERNACIONAL	OTROS
82	Fernando Ancelmo Canedo Rojas	PLATAFORMA NACIONAL DE SUELOS PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE - BOLIVIA	NACIONAL	OTROS
83	Florencio Zambrana Cejas	Colegio de Ingenieros Agronomos La Paz	LA PAZ	OTROS
84	Victor Quintanilla	CIAB - LP	LA PAZ	OTROS
85	Mary Selva Viera Vargas	CIAT y Sociedad Boliviana de la Ciencia del Suelo (SBCS)	SANTA CRUZ	OTROS
86	Roxana Barba Aguilar	CIAT	SANTA CRUZ	OTROS

Anexo 2

FECHAS DE REALIZACIÓN DE EVENTOS DE GRUPOS DE TRABAJO

Fecha	Detalle	Número de participantes	Lugar
28-Abril-2017	Grupo de trabajo Técnico Científico	20	Stannuum Hotel-La Paz, Bolivia
9-Junio-2017	Grupo de trabajo ciudadano	31	Stannuum Hotel-La Paz, Bolivia
11-Agosto-2017	Grupo de trabajo de entidades estatales	20	Hotel el Rey Palace- La Paz, Bolivia
18-Agosto-2017	Grupo de trabajo de validación	30	Stannuum Hotel-La Paz, Bolivia

Anexo 3

GALERIA DE FOTOS

Reunión I. 28 de ABRIL. Reunión con Investigadores Universitarios de todo Bolivia



Foto 1.1. Vista General de la reunión



Foto 1.2. Trabajo en grupos



Foto 1.3. Presentación de una de las participantes en la que presenta las sugerencias técnicas que se plantea en su institución



Foto 1.4. Presentación de la relación del proceso NDT con los ODS's

Reunión II. 9 de JUNIO
Reunión con Actores locales provenientes de las regiones



Foto 2.1. Inauguración del evento por parte del enlace técnico del MMLAYA

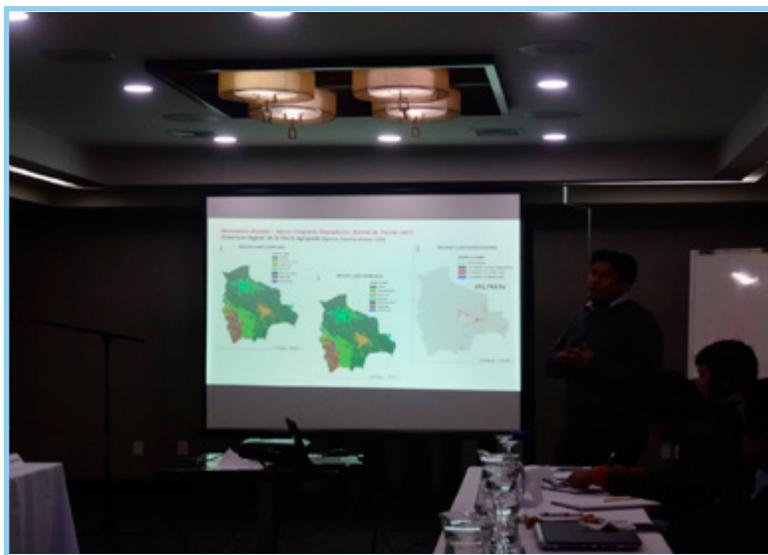


Foto 2.2. Presentación de los mapas de degradación de Bolivia



Foto 2.3. Validación por regiones del esquema NDT, desarrollado en anterior reunión

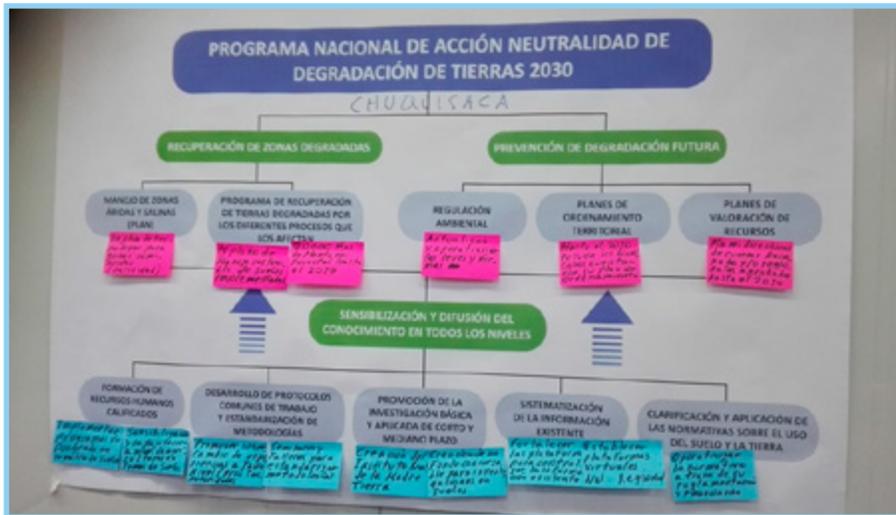


Foto 2.4. Validación por regiones del esquema NDT, desarrollado en anterior reunión

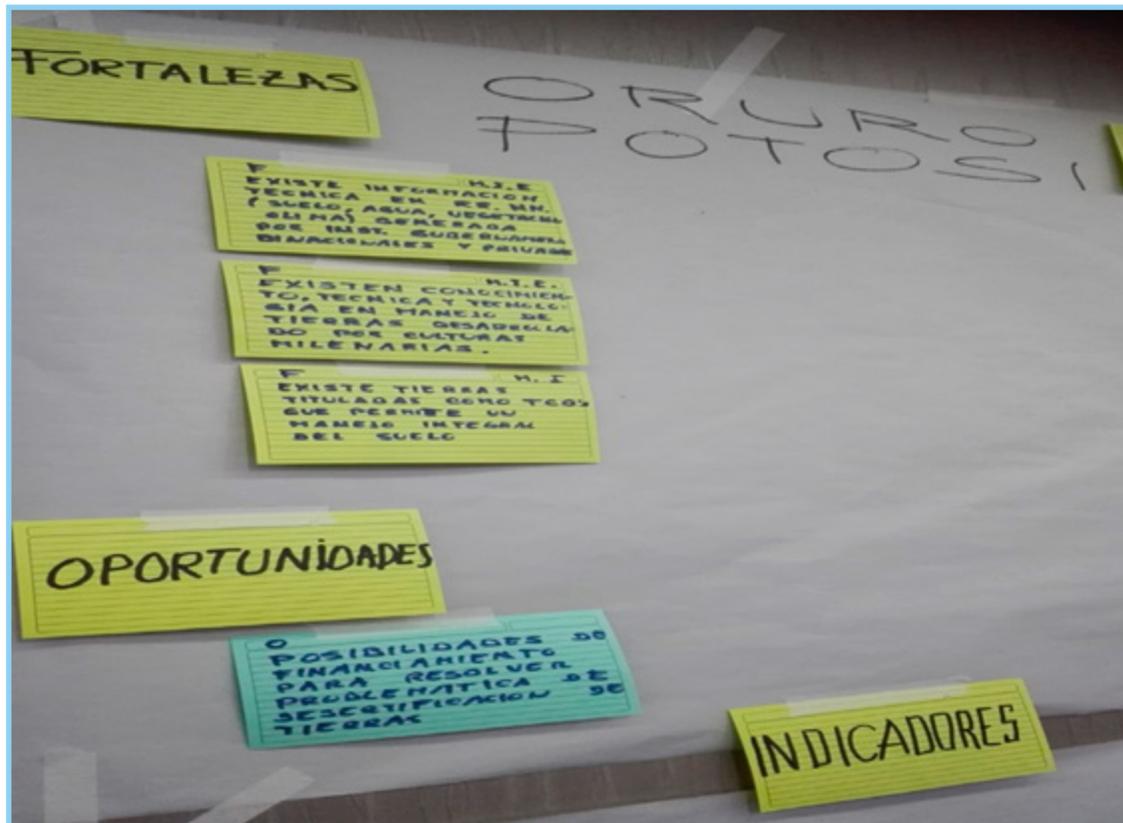


Foto 2.5. Análisis FODA, en base al trabajo de regiones

Reunión III. 11 de AGOSTO
Reunión con actores políticos gubernamentales de instituciones relacionadas al NDT



Foto 3.1. Inauguración por parte del Punto Focal de la CLD en Bolivia (Ing. Luis Marka)



Foto 3.3. Presentación de las tendencias de degradación de la tierra en Bolivia

Reunión IV. 28 de AGOSTO

Reunión con actores locales para validación de las metas y medidas identificadas en anteriores reuniones

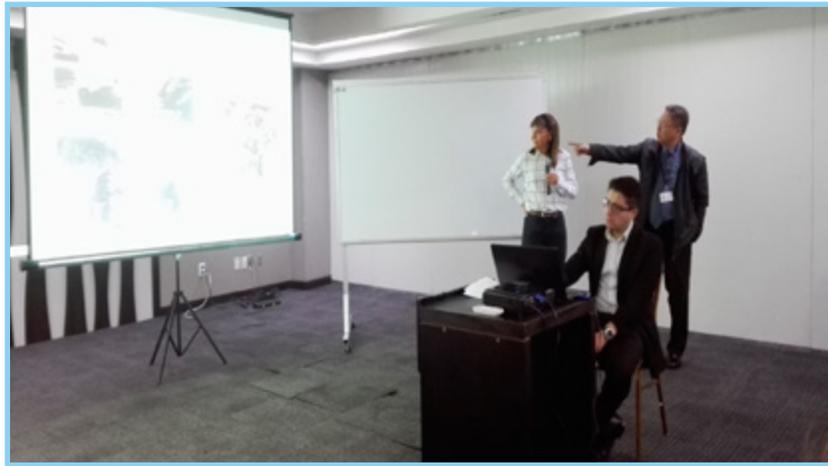


Foto 4.1. Presentación de experto coreano sobre técnicas y posibilidades de reversion de degradación



Foto 4.2. Trabajo en grupos analizando las metas propuestas



Foto 4.3. Trabajo en grupos analizando las metas propuestas



Foto 4.4. Almuerzo de cierre

Anexo 4

Programas nacionales en los que están incluidas y serían apalancadas las medidas identificadas

Meta	Área involucrada (ha)	Política o plan	Objetivo de la implementación
a.1.1.	400.000	PDES (aumento del área cultivada)	Prevenir
a.1.2	100.000	PDES (aumento del área cultivada)	Prevenir
a.1.3.	300.000	PDES (aumento del área cultivada)	Prevenir
a.2.1.	100.000	Ley 144 y Plan de suelos	Prevenir
a.3.1.	70.000	PDES, Ley 144. DGB.	Prevenir
a.4.1	120.000	NDC's (Reducir la presión sobre ecosistemas cultivados) mejorar la cobertura del suelo	Prevenir
a.5.1.	110.000	PEI MMAYA, incremento de áreas verdes en ciudades	Prevenir
a.6.1	800.000	PEI MMAYA, documento en el que se establece que cada año se pierden 100.000 Ha de bosque por deforestación ilegal.	Prevenir
b.1.1	100.000	Planes de Desarrollo de los Departamentos de Oruro y Potosí	Revertir: Trabajar en aridización y recuperar suelos aridos salinos
b.2.1	100.000	Planes de Desarrollo de los Departamentos de Potosí, Chuquisaca y Tarija	Revertir: Reducir laderas muy erosionadas
b.3.1	20.000	Programa Nacional de Cuencas, Programa MiÁrbol	Revertir a través de la promoción de centros que provean plantines para reforestar.
b.4.1.	500.000	Programa MiÁrbol	Revertir, trabajando en reforestación masiva.
b.4.2.	100.000	Compromisos con la CMNUCC, formulación de NDC's para lograr incentivos.	Revertir, comunidad científica que trabaja en sumideros de carbono.
b.4.3.	100.000	Compromisos con la CMNUCC, formulación de NDC's para lograr incentivos.	Revertir, comunidad científica que trabaja en sumideros de carbono.

Anexo 5

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS LOCAL DE INDICADORES DE DEGRADACIÓN

Cambio de uso de suelo

La evaluación del cambio de uso de suelo entre los años 2000 y 2015 se realizó en base a datos derivados de la Agencia Espacial Europea (ESA). Para Bolivia se determinaron 23 clases disgregadas que fueron agrupadas en 7 clases agregadas (Tabla 1).

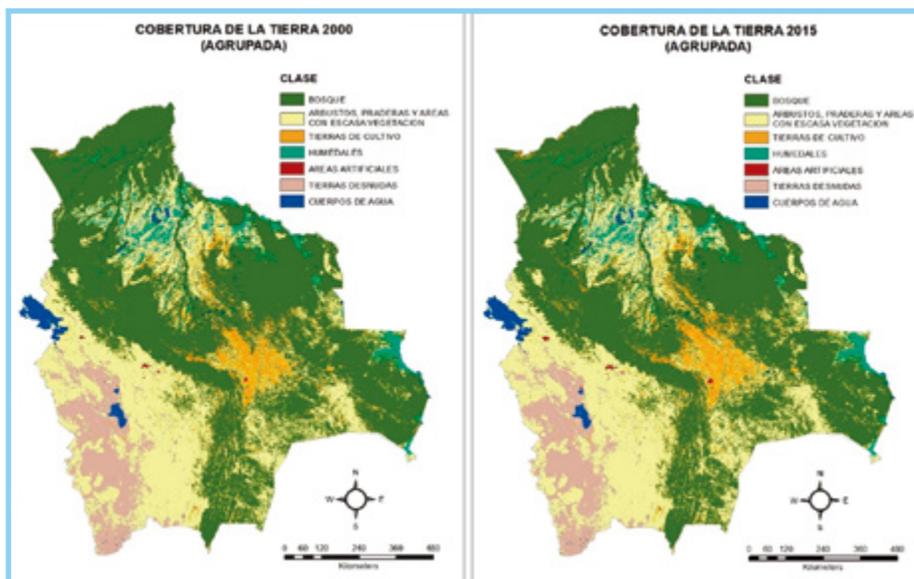
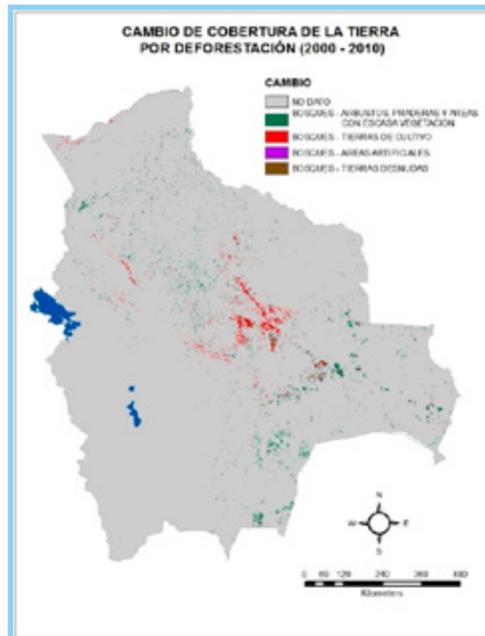


Tabla 1. Clases agregadas

Nro. CLASE AGRUPADA	CLASE AGRUPADA	CLASE DISGREGADA
1	Bosque	Cobertura de árboles, latifoliada (hoja ancha), perenne (siempre verde), cerrada a abierta (>15%).
		Cobertura de árboles, latifoliada (hoja ancha), decidua (caducifolia), cerrada a abierta (>15%).
		Cobertura de árboles, latifoliada (hoja ancha), decidua (caducifolia), cerrada (>40%).
		Cobertura de árboles, latifoliada (hoja ancha), decidua (caducifolia), abierto (15-40%).
		Cobertura de árboles, hojas aciculares, decidua (caducifolia), cerrada a abierta (>15%).
2	Arbustos, praderas y áreas con escasa vegetación	Mosaico de vegetación natural (árboles, arbustos, cobertura herbácea) (>50%) / Tierras de cultivo (<50%).
		Mosaico de árboles y arbustos (>50%) / cobertura herbácea (<50%).
		Mosaico de cobertura herbácea (>50%) / árboles y herbácea (<50%).
		Matorrales.
		Praderas (gramíneas).
		Vegetación escasa (árboles, arbustos, cobertura herbácea) (<15%).
3	Tierras de cultivo	Dispersa de cobertura herbácea (<15%).
		Tierras de cultivo, de secano.
		Cobertura herbácea.
		Cobertura de árboles o arbustos.
4	Humedales	Mosaico de tierras de cultivo (>50%) / vegetación natural (árboles, arbustos, cobertura herbácea) (<50%).
		Cobertura de árboles, inundado/anegado, agua dulce o salobre.
		Cobertura de árboles, inundado/anegado, agua salina.
5	Áreas Artificiales	Cobertura de arbustos o herbáceas, inundado/anegado, agua dulce/salina/salobre.
		Áreas urbanas.
6	Tierras desnudas	Áreas desnudas.
		Nieve y hielo permanente.
7	Cuerpos de agua	Cuerpos de agua.

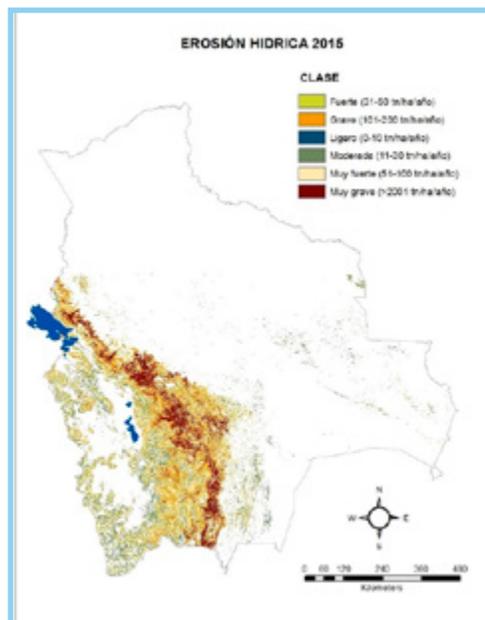
Nota: En la Clase agrupada 3, la clase disgregada “cobertura herbácea” corresponde a las áreas agrícolas de Santa Cruz, sin embargo, el nombre de esta clase es la asignada originalmente en la leyenda de la ESA; idem en la clase “cobertura árboles o arbustos”.

En el caso de la deforestación (2000-2010), también se usó los datos de la Agencia Espacial Europea (ESA). Pero en este caso, la estimación del cambio se hizo de Arbustos, praderas y áreas con escasa vegetación, Tierras de cultivo, Áreas Artificiales y Tierras desnudas con respecto a la clase “bosque”.



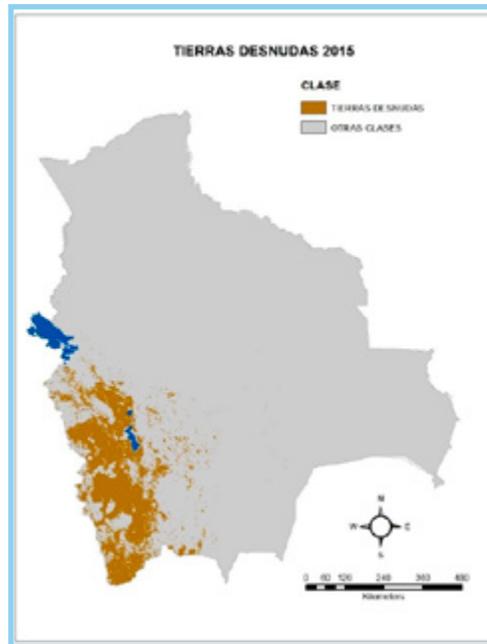
Erosión hídrica 2015

La erosión hídrica de suelos se estimó en base al modelo RUSLE; ajustado y actualizado del documento “Línea Base del Estado del Proceso de Degradación de Tierras Secas de Bolivia (Tierras áridas, semi-áridas y subhúmedas secas) en base al enfoque LADA”. Las categorías de erosión se clasificaron en (1) ligero (0-10 tn/ha*año), moderada (11-30 tn/ha/año), fuerte (31-50 tn/ha*año), muy fuerte (51-100 tn/ha*año), grave (101-200 tn/ha*año) y muy grave (>2001 tn/ha*año).



Tierras desnudas 2015

El área de tierras desnudas para el año 2015 se calculó en base al dato derivado de la Cobertura Global de la Tierra LC ESA (2015) y en este caso se seleccionó la clase “tierras desnudas”.



Áreas potenciales susceptibles a degradación 2015

En este caso se agrupó la base de datos de “tierras desnudas 2015”, “erosión hidrica grave/muy grave 2015”, y “deforestacion 2000 – 2015, como cambio de cobertura de la tierra”. Pero, es importante recalcar que existió áreas en sobreposición que se excluyeron con la finalidad de no tener doble registro al determinar la superficie final de áreas potenciales susceptibles a degradación.

