

Huella Ecológica en el Perú

CÁLCULO NACIONAL Y DEPARTAMENTAL



La Huella Ecológica es...

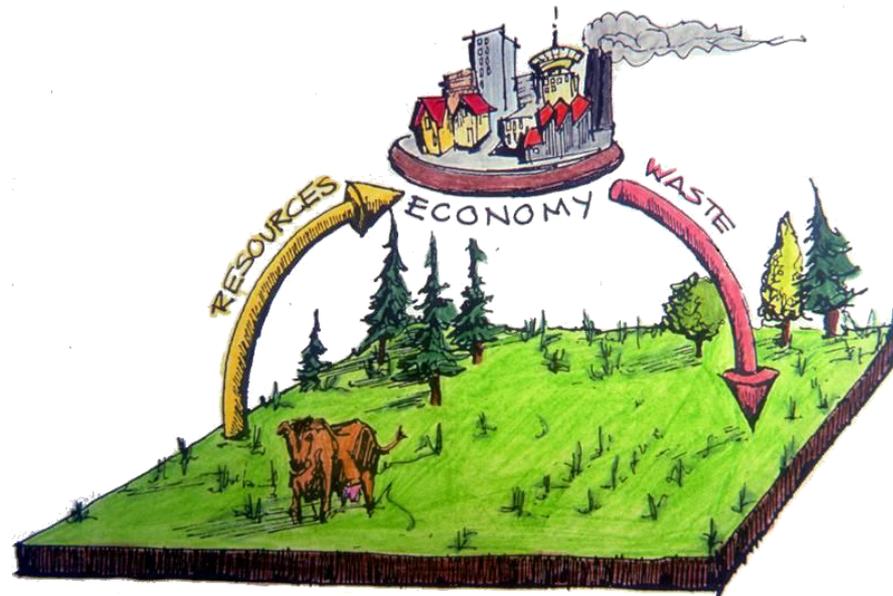
... un indicador biofísico de sostenibilidad, que integra el conjunto de impactos que ejerce una colectividad determinada (país, región o ciudad) sobre su entorno, considerando tanto los recursos necesarios como los residuos generados para el mantenimiento del modelo de producción y consumo de ese colectivo.

Este indicador es definido según sus propios autores (William Rees y Mathis Wackernagel) como:

"El área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico, donde sea que se encuentre esta área."

La filosofía...

- Para **producir** cualquier producto, necesitamos un flujo de materiales y energía, producidos en última instancia por sistemas ecológicos.
- Necesitamos sistemas ecológicos para **reabsorber** los residuos generados durante el proceso de producción y el uso de los productos finales.
- Ocupamos espacio con infraestructuras, viviendas equipamientos, etc. **reduciendo**, así las superficie de ecosistemas productivos.



¿Qué servicios naturales están incluidos en la Huella Ecológica?



¿Qué superficie **usamos**?

¿Qué superficie está **disponible**?

HUELLA ECOLOGICA

Mide la superficie de tierra y mar que un individuo necesita para satisfacer sus necesidades de consumo, utilizando la tecnología actual.

BIOCAPACIDAD

(índice complementario a la Huella); corresponde a la superficie de tierra disponible para un determinado nivel de producción.

Juntos nos informan sobre la demanda y la oferta

Demanda:

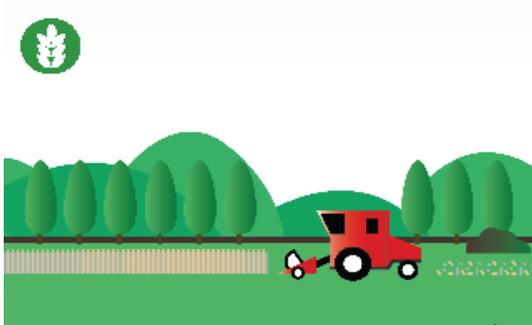
Cuánto de recursos naturales (área de tierra y mar) necesitamos para satisfacer nuestras necesidades.

Oferta:

Cuánto, nuestro planeta puede ofrecernos.

Componentes de la Huella Ecológica

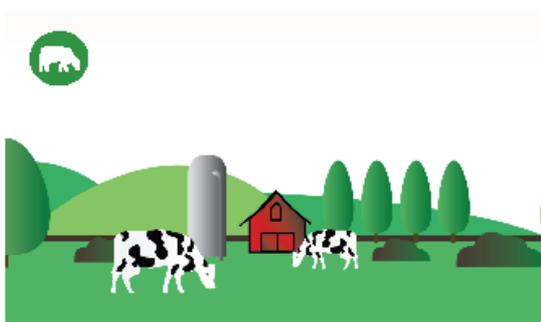
Tierras de cultivo



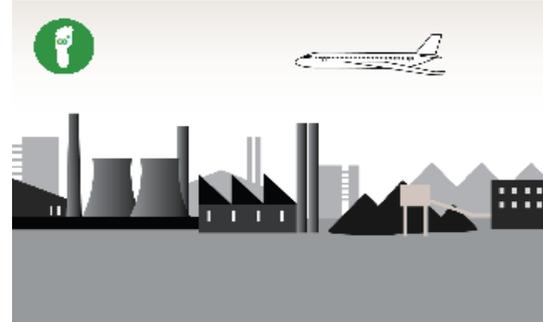
Bosque



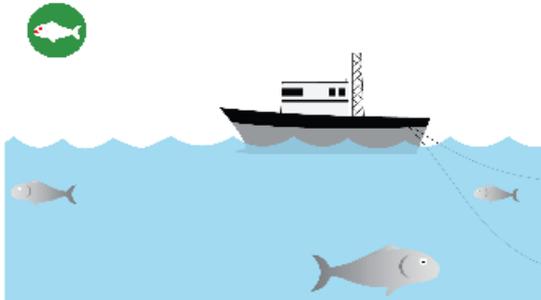
Tierra de pastoreo



Tierra para captura de carbono



Área de Pesca



Tierra construida



Consideraciones...

- No se contabilizan algunos impactos, como la erosión o la contaminación del suelo, agua y atmosférica (a excepción del CO₂).
- Se asume que la práctica en los sectores agrícola, ganadero y forestal es sostenible; esto es, que la productividad del suelo no disminuye con el tiempo.
- No se tiene en consideración el impacto asociado al consumo del agua.

Consideraciones...

Mide la demanda sobre la capacidad productiva de la biósfera. Los materiales que se extraen desde fuera de la biósfera (como el cobre y otros minerales) no tienen un valor de rendimiento que pueda ser utilizado.

Por lo tanto, una tonelada de cobre no tiene una Huella Ecológica como la tendría una tonelada de madera, la cual requiere área bioproductiva para su creación.

Consideraciones...

Apoya la evaluación y conservación de la biodiversidad, pues puede ser utilizada como un indicador a gran escala de las causas o presiones subyacentes que causan su pérdida.

Es por esta razón que el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y la Racionalización de los Indicadores de la Biodiversidad Europea (SEBI en inglés) han adoptado la Huella Ecológica como indicador de la presión sobre la biodiversidad.

Consideraciones...

Los tóxicos y contaminantes que no pueden ser absorbidos o descompuestos por procesos biológicos, como muchas variedades de plásticos, no pueden ser asignados directamente con una Huella Ecológica.

Como la Huella Ecológica mide el área requerida para producir un material o absorber un desecho; materiales tales como el mercurio (que no son creados mediante procesos biológicos ni absorbidos por sistemas biológicos) no tienen una Huella Ecológica definida.

Huella Ecológica

CÁLCULO



Biocapacidad

$$BC = A \cdot YF \cdot EQF$$



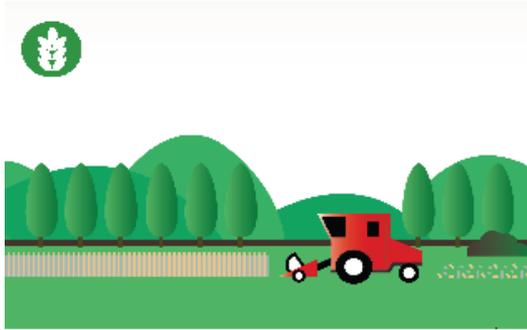
Huella

$$HE = \frac{P}{Y_N} \cdot YF \cdot EQF$$

Biocapacidad

$$= \text{Área} * \text{Factor de rendimiento} * \text{Factor de equivalencia}$$

Tierras de cultivo



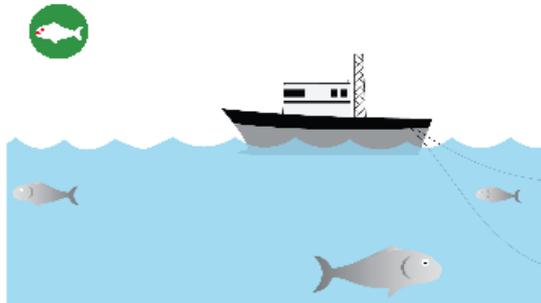
Bosque



Tierra de pastoreo



Área de Pesca



Tierra construida



FACTOR DE RENDIMIENTO

- Rendimiento medio nacional, dividido por el rendimiento medio mundial (Y_N/Y_W).
- **Permite la comparación entre países.**
- Utiliza los datos de las Naciones Unidas.
- Se calcula para cada uno de los componentes de la biocapacidad.

FACTOR DE EQUIVALENCIA

- Factores de equivalencia se refieren al potencial medio productivo de la tierra ocupada por cada tipo de tierra
- Cada tipo de tierra tiene un factor de equivalencia de cada año

TIPO DE ÁREA	FACTOR DE EQUIVALENCIA <i>[hectáreas globales por hectáreas]</i>
Tierras de cultivo	2.51
Tierras de bosque	1.26
Tierras de pastoreo	0.46
Aguas marinas y continentales	0.37
Área construida	2.51

De igual manera, sirve para hacer comparables diferentes tipos de tierra.

FACTOR DE EQUIVALENCIA

- Basado en la evaluación global de la aptitud agrícola de las Naciones Unidas FAO (GAEZ).
- Basado en las limitaciones de la productividad debido al clima, el suelo y el terreno.
- Los intentos de evaluar los rendimientos a largo plazo sostenible.

HECTÁREAS GLOBALES (hag)

Unidad de medida de la Huella Ecológica y la Biocapacidad.

Mide la productividad de todas las tierras consideradas; y sirve como unidad de estandarización:

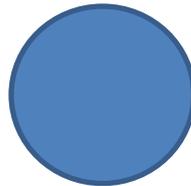
Ejemplo: Una hectárea de pastizales en Nueva Zelanda, produce en promedio más que una hectárea de pastizales en Perú.

Pastizal en
Nueva Zelanda
ALTA PRODUCTIVIDAD



= 1 hag

Pastizal en
Perú
BAJA PRODUCTIVIDAD



= 1 hag

HUELLA ECOLÓGICA

= Producción/rendimiento promedio nacional * Factor de rendimiento * Factor de equivalencia

- Producción es la cantidad de un producto cosechado o de desechos emitidos.
- Factores de rendimiento para normalizar la producción local con la del mundo (rendimiento promedio para cada tipo de tierra).
- Factores de equivalencia para relacionar la productividad de los diferentes tipos de tierra.

Consumo = Producción + Importaciones - Exportaciones



- GFN mantiene a nivel internacional las cuentas nacionales de HE.
- Sobre la base de aproximadamente 50 millones de datos, cubre más de 150 países, con series de tiempo desde 1961 hasta el 2007 (último cálculo).
- A la fecha, varios países han invertido en estudios de revisión de su HE: Suiza, Bélgica, Finlandia, Irlanda, Alemania, Ecuador, Japón, EAU...

- Los datos de origen
 - De las Naciones Unidas FAOSTAT
 - La producción de biomasa, rendimiento, el comercio, la cobertura de la tierra
 - COMTRADE de las Naciones Unidas
 - Comercio de productos y contenidos de las emisiones de dióxido de carbono
 - Organismo Internacional de Energía de la OECD
 - Las emisiones de bióxido de carbono relacionadas con los procesos de producción
 - Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
 - Aproximadamente 30 bases de datos adicionales

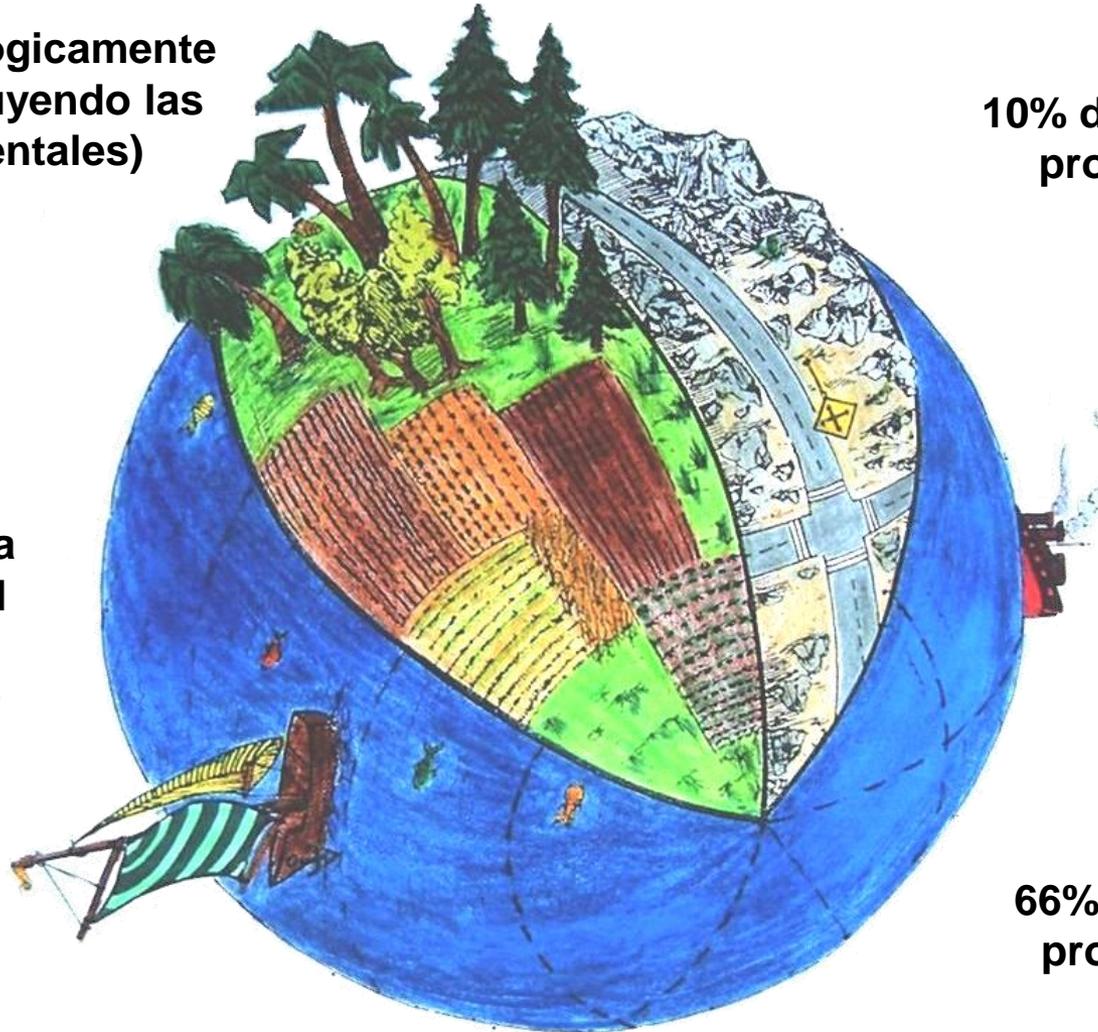
Huella Ecológica

RESULTADOS MUNDIALES

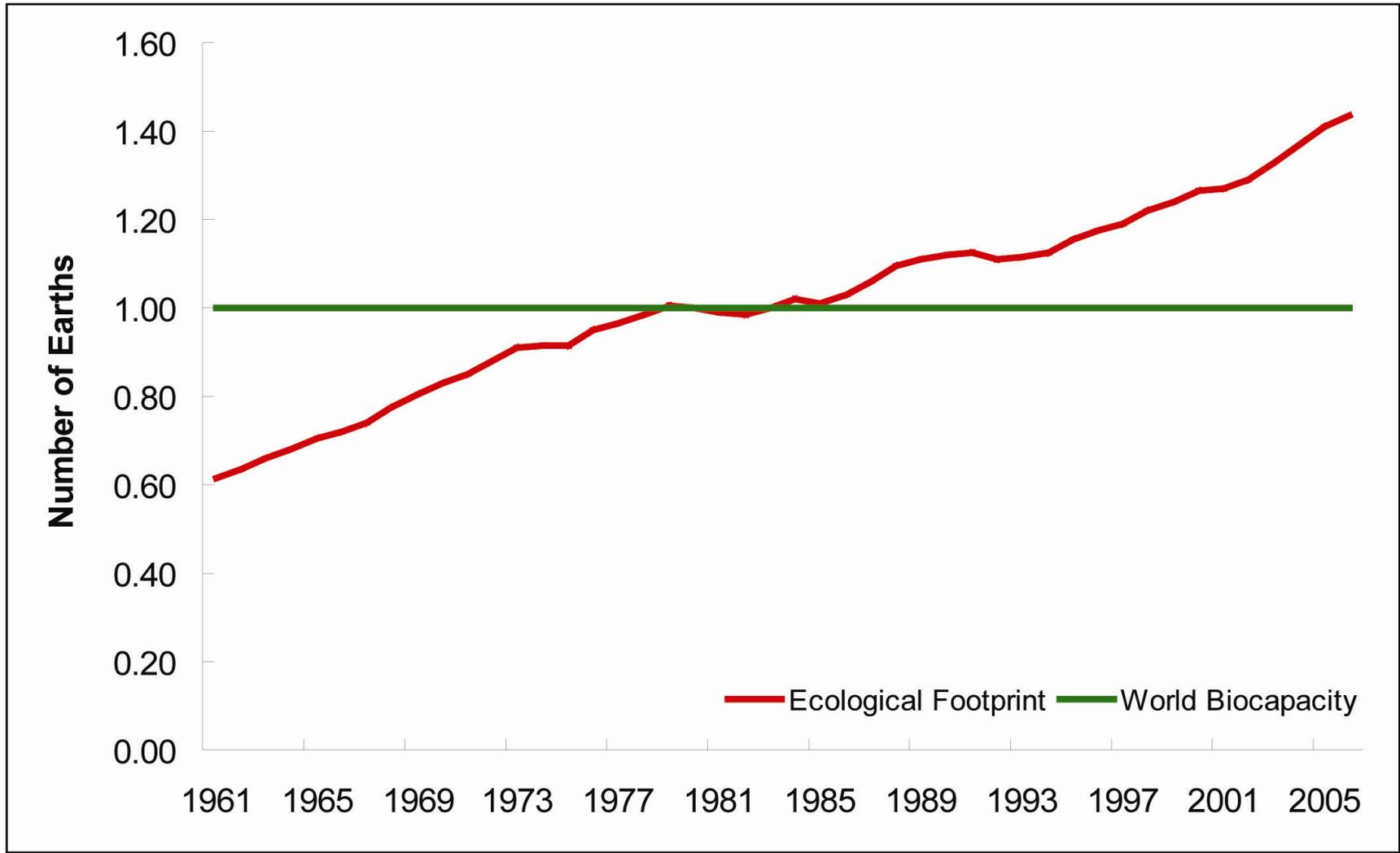
19% terreno biológicamente productivo (incluyendo las aguas continentales)

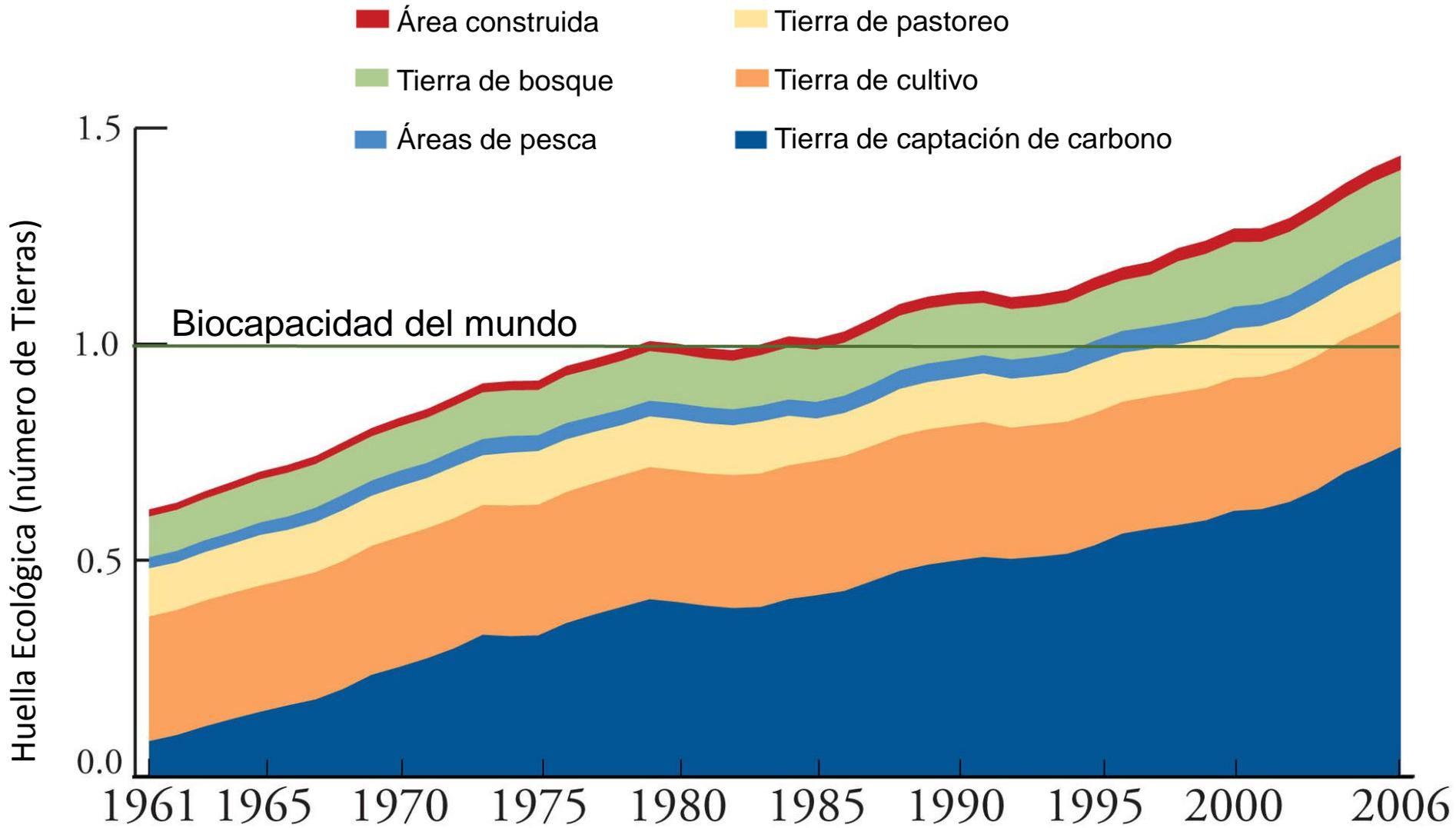
10% de tierras no productivas

5% mar de alta productividad

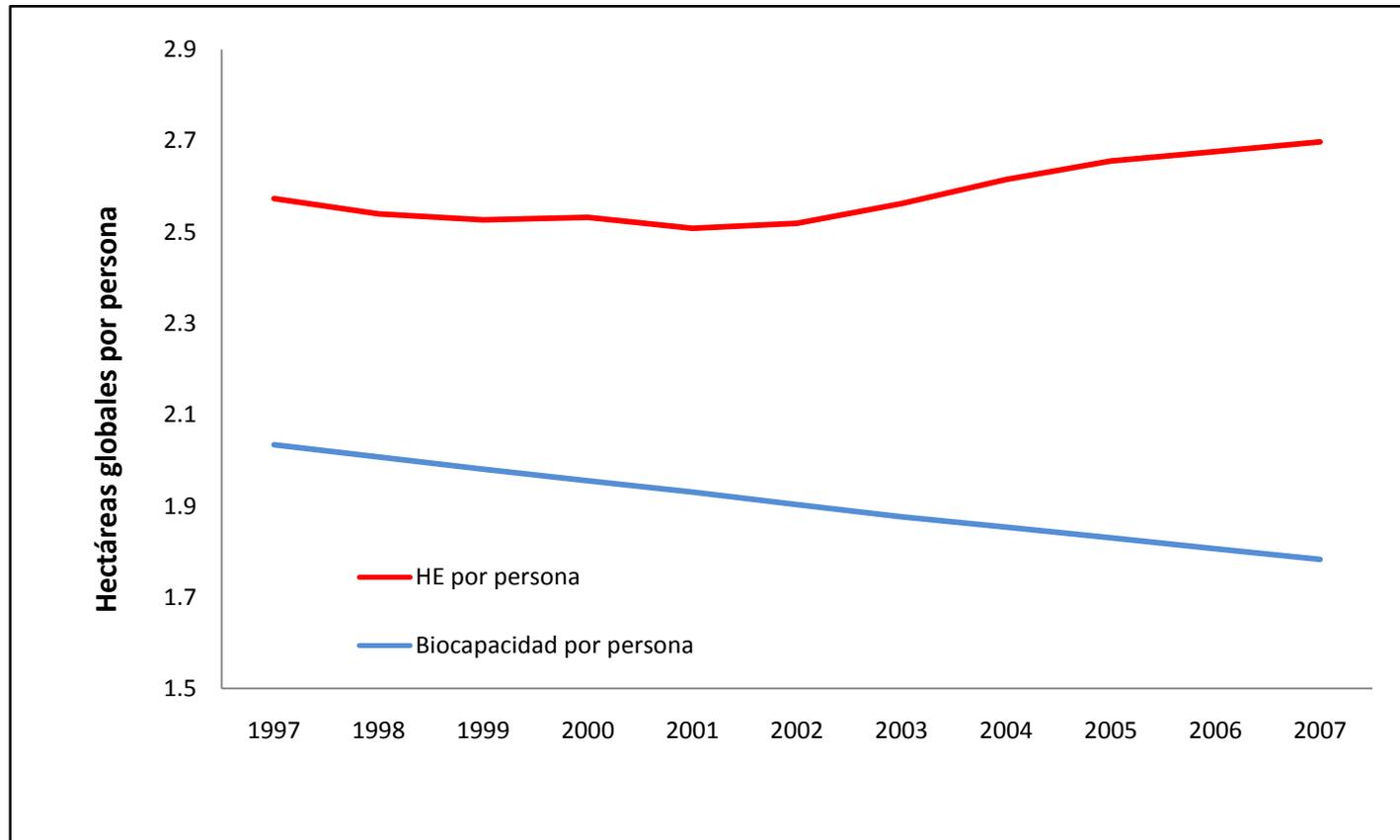


66% mar de baja productividad

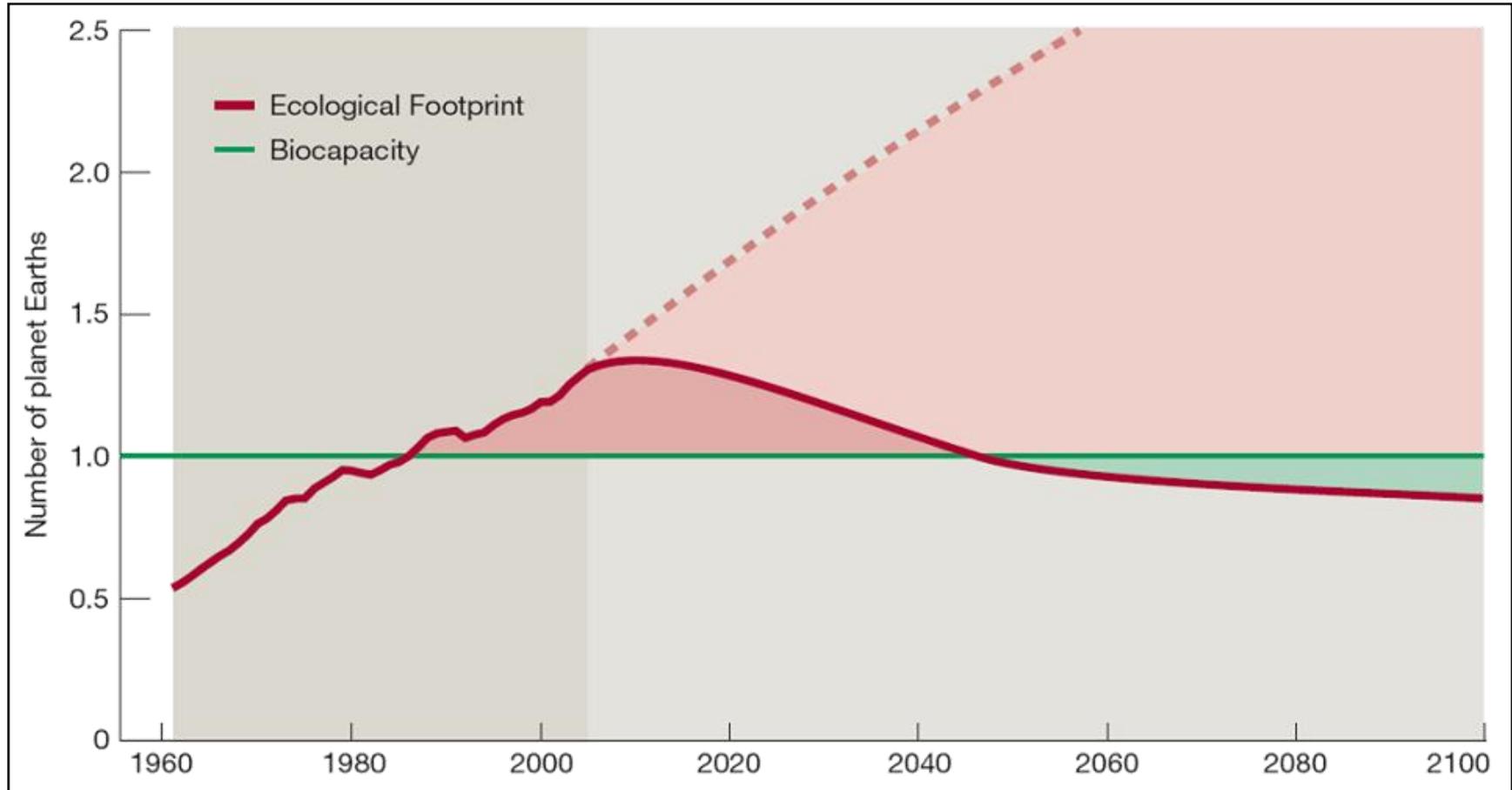




Evolución de la Huella y la Biocapacidad

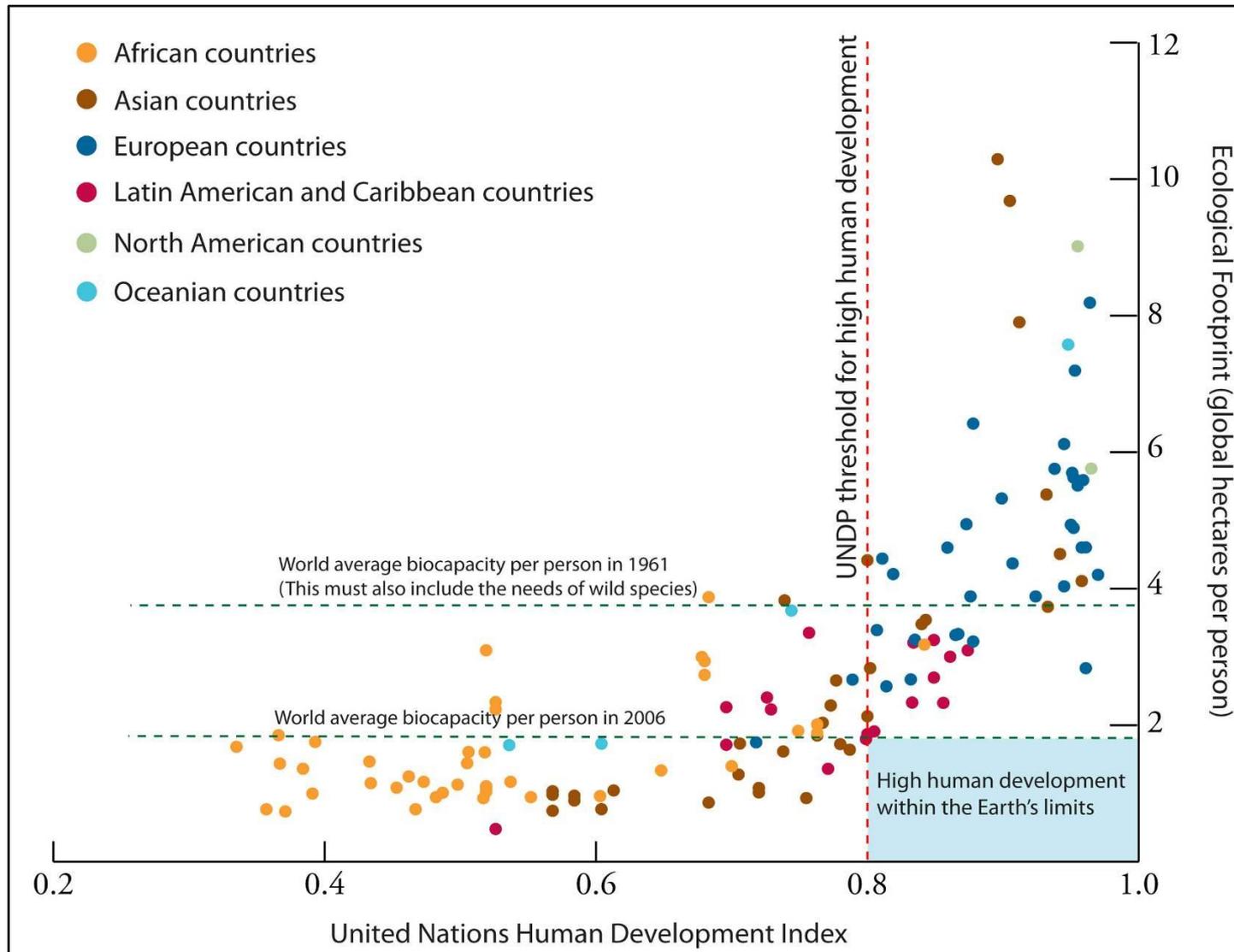


Proyecciones



*No se preocupe.
La tecnología lo
salvará.*





ATLAS 2010 DE HUELLA ECOLOGICA:
Resultados 2007
Global Footprint Network

Ámbito	HE <i>[hag por persona]</i>	Biocapacidad <i>[hag por persona]</i>
Mundo	2.70	1.78
África	1.41	1.48
Asia	1.78	0.82
Europa	4.68	2.89
América Latina y El Caribe	2.58	5.47
América del Norte	7.90	4.93
Oceanía	5.39	11.15
PERÚ	1.54	3.86

A nivel mundial estamos consumiendo más recursos de los que el planeta es capaz de darnos. **Lo estamos desgastando** más allá de su capacidad de regeneración.

El Perú aparenta contar con un superávit de recursos en comparación con los recursos requeridos por habitante.

Huella Ecológica...

VERSUS HUELLA DE CARBONO

La Huella de Carbono ...

...cuantifica las **emisiones de GEI**, medidas en emisiones de CO₂ equivalente, que son liberadas a la atmósfera debido a nuestras actividades cotidianas o a la comercialización de un producto.



Huella de Carbono
mide emisiones,
principalmente de CO₂,
NO_x y CH₄, en *toneladas*
de **CO₂ equivalente**
(CO_{2-eq}).



La equivalencia se realiza a partir del **Potencial de Calentamiento Global** de cada gas con respecto al potencial del CO₂

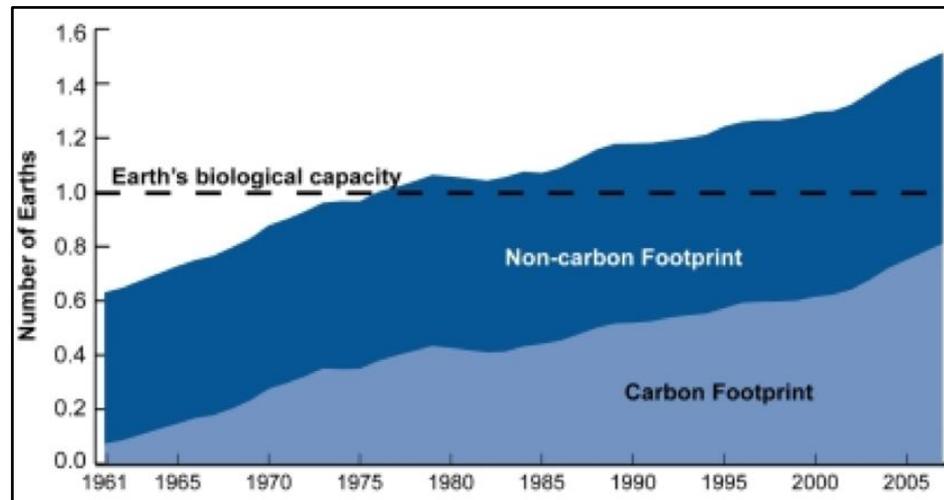
Gas	Ton	Ton CO _{2-eq}
CO ₂	1=	1
CH ₄	1=	21
NO _x	1=	310
CH ₂ FCF ₃	1=	1 300
C ₃ F ₈	1=	7 000
SF ₆	1=	23 900

La Huella Ecológica ...

...incluye un componente de carbono, el cual mide la cantidad de capacidad biológica (en hectáreas), demandada por las emisiones humanas de **dióxido de carbono** proveniente del uso de combustibles fósiles.

...incorpora la combustión de combustibles fósiles como la cantidad de área requerida para absorberla y evitar su acumulación.

El componente de carbón representa aproximadamente el 50% de la Huella Ecológica total de la humanidad, por ello se vuelve urgente la implementación de medidas dirigidas a asegurar la reducción de emisiones de CO₂.



Huella Ecológica en el Perú

VALIDACIÓN NACIONAL

Curso – Taller sectorial Agosto 2010



Qué buscamos con la huella en el Perú

- Validar la información con la cual se construye el índice para nuestro país, con datos de nuestras propias entidades; y evaluar el cambio.
- Permitir no únicamente compararnos a nivel internacional, sino poder evaluar el desempeño ambiental y desarrollo sostenible de nuestros departamentos.
- A través de una evaluación integrada, y considerando otros índices e indicadores de sostenibilidad, apoyar a la gestión y al análisis de nuestro desempeño ambiental.
- Todo ello a través de un trabajo exhaustivo de investigación y revisión de bases de datos de instituciones nacionales (MINAG, PRODUCE, MINEM, SUNAT, INEI, MINAM).



Entidades

Revisión de
bases de datos
Escala nacional →



Huella nacional
1.46 hag por
persona

Revisión de
bases de datos
Escala departamental →



Huellas
departamentales

Global Footprint Network

Fuentes de información:

- Food and Agriculture Organization.
- International Energy Agency.
- UN Statistics Division.
- Intergovernmental Panel on Climate Change.

Resultados:

- Atlas 2010 de Huella Ecológica. HE-2007
- Huella Ecológica total Perú: 43 408 349 hag.
- HE por persona: 1.54 hag/per.

Ministerio del Ambiente

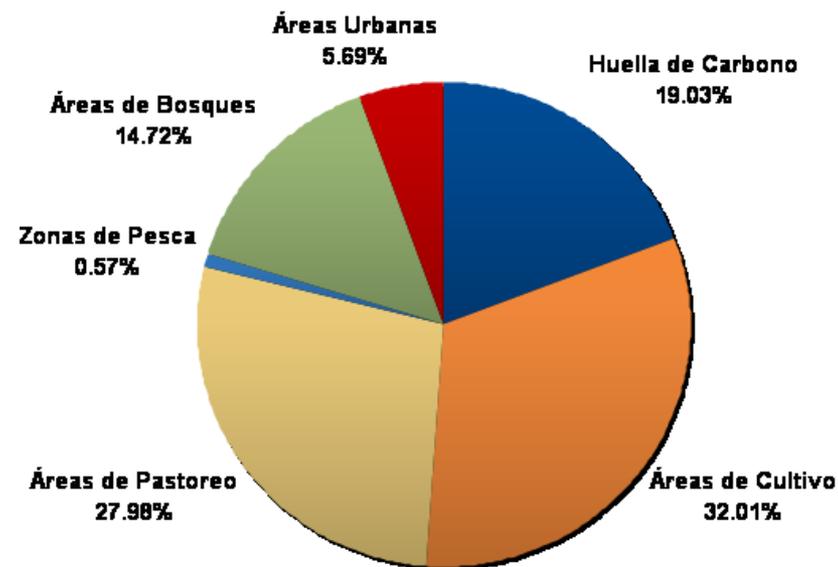
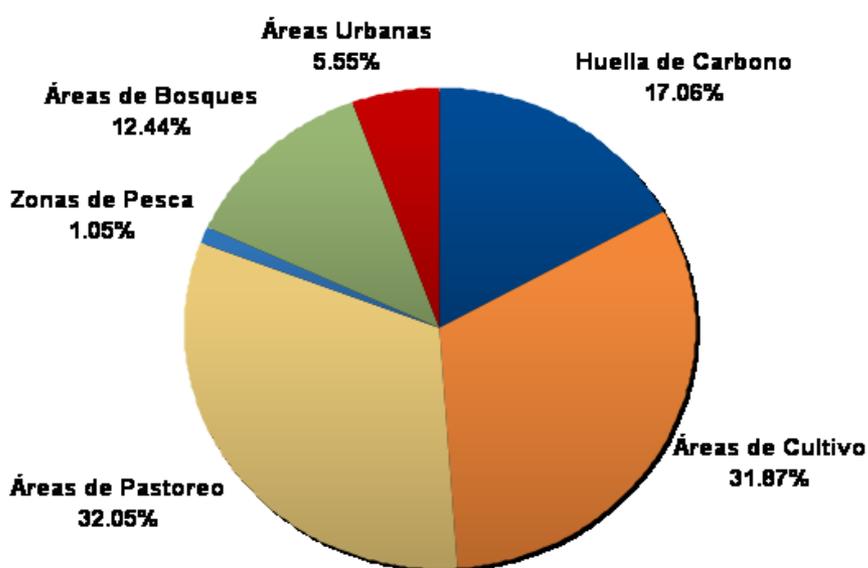
Fuentes de información:

- Ministerio de Agricultura.
- Superintendencia Nacional de Administración Tributaria.
- Ministerio de Energía y Minas
- Ministerio de Producción – Pesquería.
- Ministerio del Ambiente.
- Instituto Nacional de Estadística e informática.

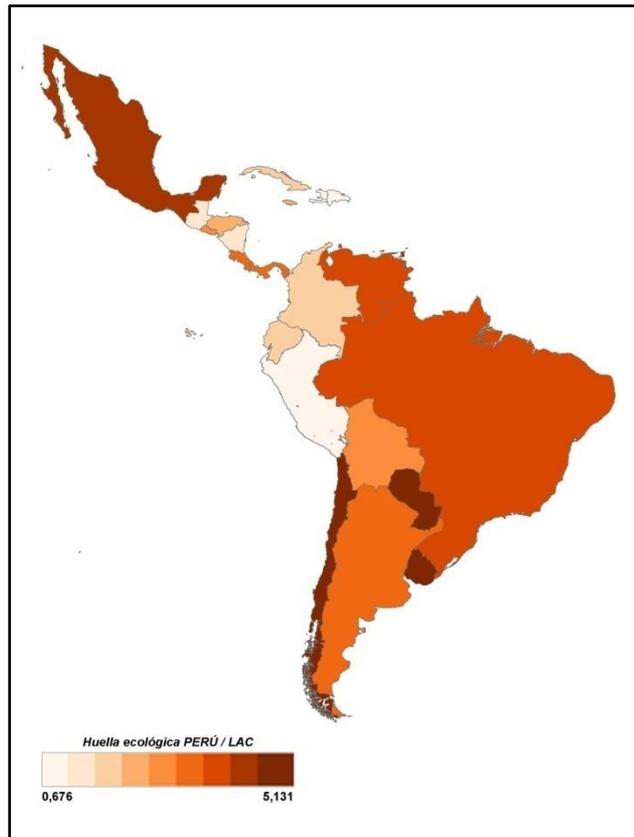
Resultados:

- Año de cálculo: HE-2007
- Huella Ecológica total Perú: 41 627 485.32 hag.
- HE por persona: 1.46 hag/per.

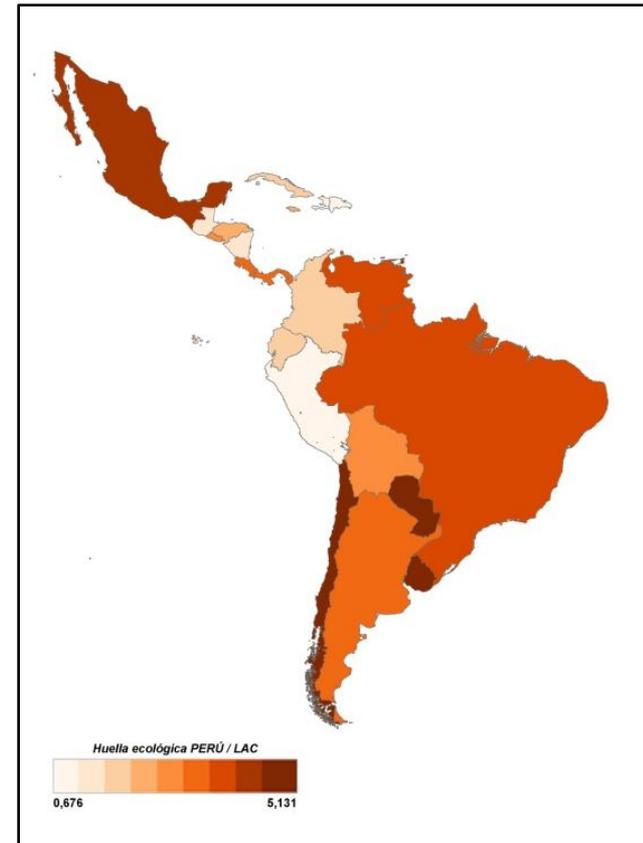
Evaluación de bases de datos - 2007



Huella Ecológica
GFN
1.54 hag/per

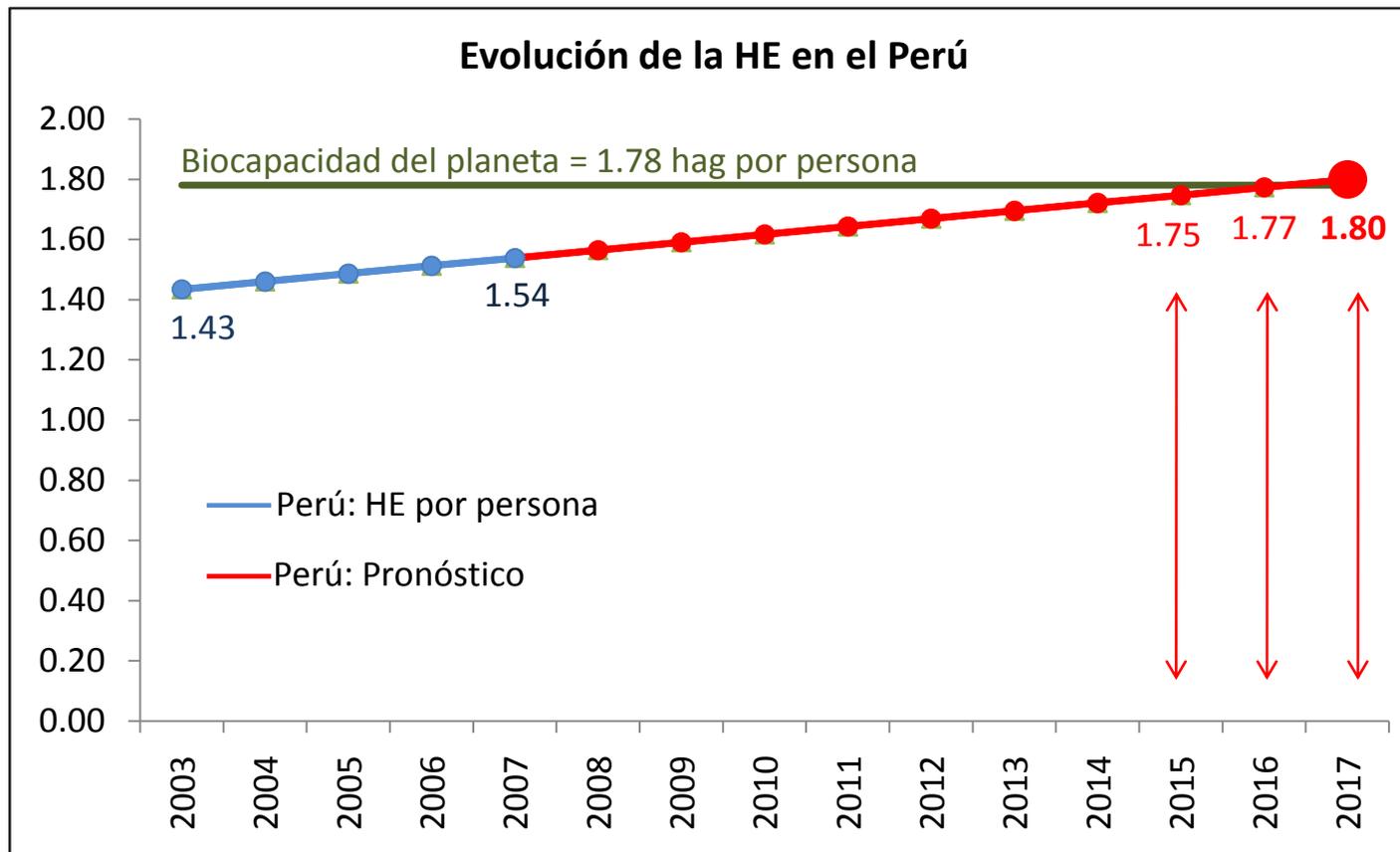


Huella Ecológica
MINAM
1.46 hag/per



Huella Ecológica en el Perú, 2003-2017

- La Biocapacidad de todo el planeta brinda **1.78 hag** a cada persona.
- Al 2007, la Huella Ecológica por persona en el Perú fue de **1.54 hag**.
- Si todo el mundo consumiera recursos como lo hace un peruano promedio, necesitaríamos de poco menos de **1** planeta Tierra. Sin embargo nuestra huella se está incrementando.
- Estimamos que luego de **5 años** a partir del 2010, el Perú ingrese al grupo de países con un consumo mayor al permitido por el planeta (junto con México, España, EEUU, Chile, Argentina, Francia y muchos más).



Huella Ecológica en el Perú

CÁLCULO DEPARTAMENTAL

La Huella Ecológica Departamental se basa principalmente en tres componentes:



Lista de variables ponderadoras

- Consumo total de alimentos **(2180 items)**
- Consumo de vegetales **(444 items)**
- Consumo de cereales y similares **(128 items)**
- Consumo de trigo y similares **(164 items)**
- Consumo de arroz **(8 items)**
- Consumo de azúcar **(12 items)**
- Consumo de aceites y grasas vegetales **(16 items)**
- Consumo de bebidas **(94 items)**
- Consumo de productos marinos **(238 items)**
- Consumo de carne – res **(72 items)**
- Consumo de otras carnes – carnero, cabra, llama, alpaca **(100 items)**
- Consumo de otras carnes – chancho, aves, huevos, conejo, cuy **(78 items)**
- Consumo de productos lácteos **(58 items)**

- Número de vehículos **(1 item)**
- Construcción **(1 item)**
- Gastos en la administración pública **(1 item)**

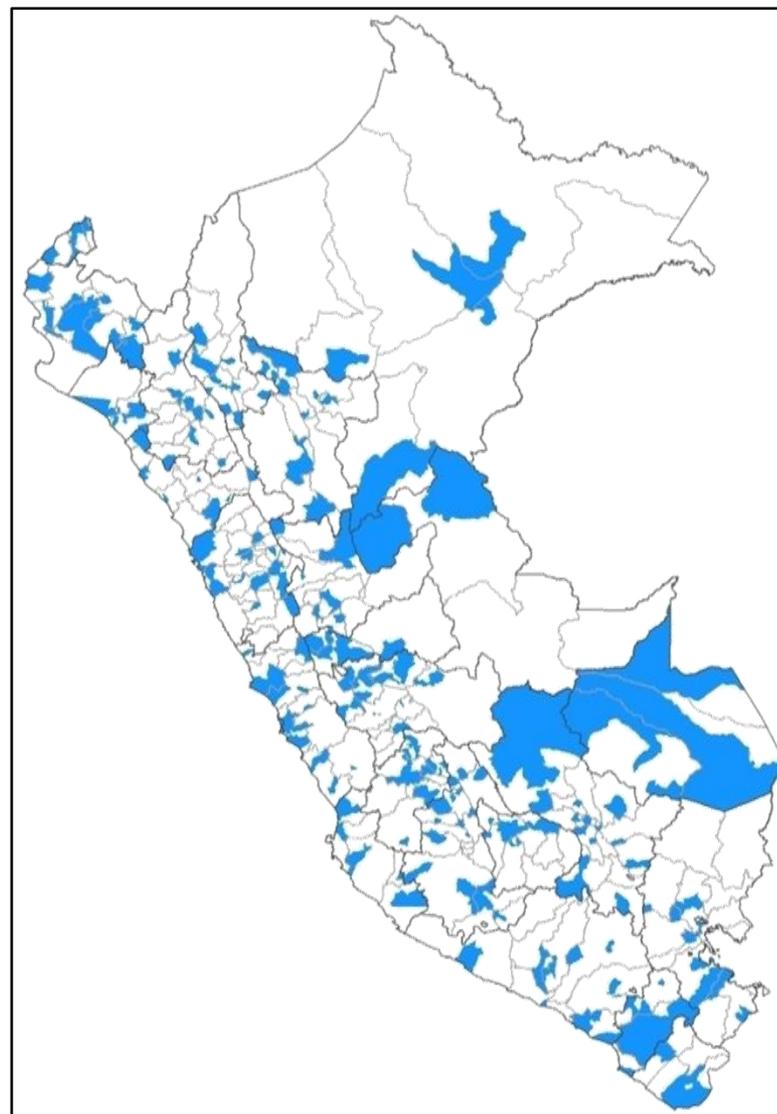
- Consumo de agua **(2 items)**
- Consumo de electricidad **(2 items)**
- Consumo de gas **(4 items)**
- Consumo de carbón **(2 items)**
- Consumo de gasolina **(4 items)**
- Consumo de petróleo **(4 items)**
- Transporte público **(4 items)**
- Consumo de papel higiénico **(2 items)**
- Consumo de periódicos y revistas **(2 items)**
- Compra de muebles **(4 items)**
- Teléfono fijo, público, celular, fax, telegramas **(14 items)**
- Compra de disquetes **(2 items)**
- Productos de higiene personal **(18 items)**
- Medicinas **(2 items)**
- Esparcimiento y diversión **(14 items)**
- Vestido **(6 items)**
- Calzado **(4 items)**
- Seguros de vida y salud **(2 items)**
- Servicios financieros **(2 items)**
- Tejidos **(2 items)**
- Ingreso líquido **(4 items)**

ENAH

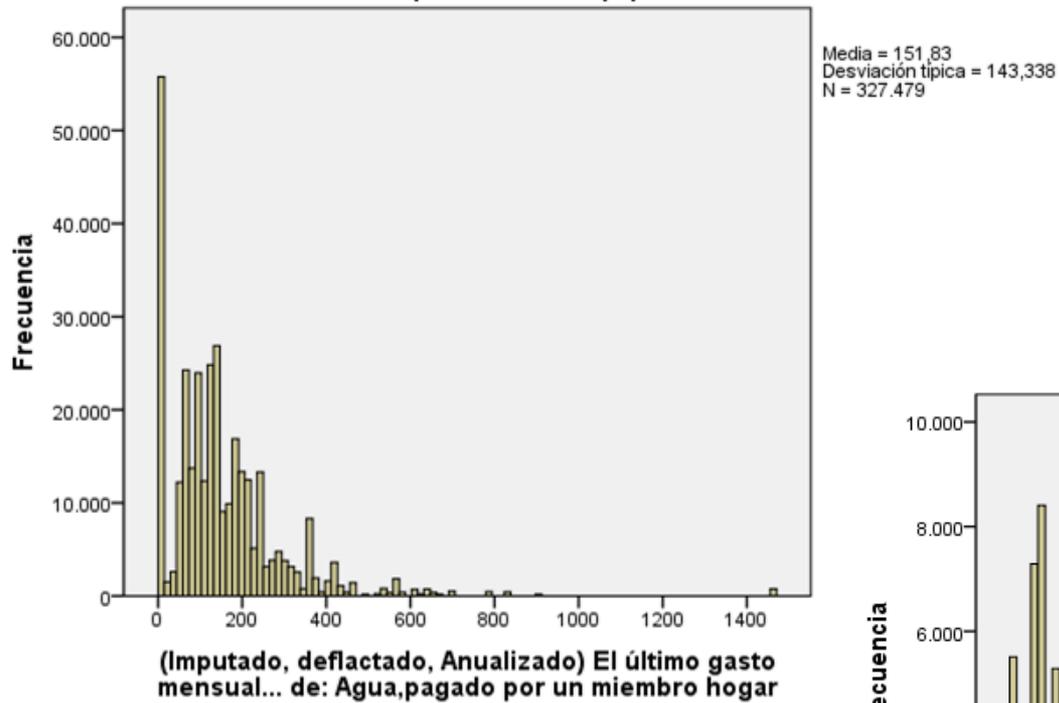
Considera viviendas distribuidas en 141 provincias y 342 distritos.

De acuerdo a su marco muestral, la encuesta ofrece los siguientes niveles de representatividad:

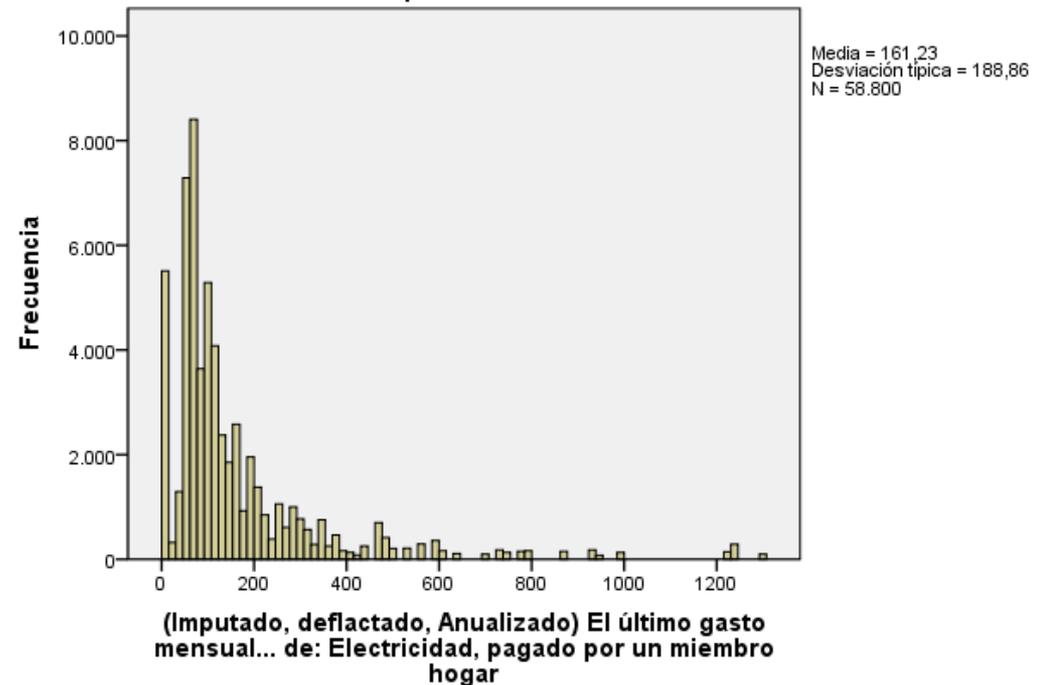
- Nacional.
- Urbano Nacional y Rural Nacional
- 24 departamentos, cada uno como dominio de estudio.
- Costa Urbana, Costa Rural, Sierra Urbana, Sierra Rural, Selva Urbana, Selva Rural y área Metropolitana de Lima y Callao.



Histograma
para DPTO= Arequipa



Histograma
para DPTO= Amazonas



MEDIA

Departamento	Huella Ecológica per cápita
Lima	1.931
Moquegua	1.670
Tacna	1.607
Arequipa	1.605
Madre de Dios	1.560
Áncash	1.388
San Martín	1.330
Tumbes	1.328
Ica	1.301
Ucayali	1.292
Piura	1.281
Loreto	1.279
La Libertad	1.277
Cajamarca	1.227
Lambayeque	1.170
Amazonas	1.168
Ayacucho	1.167
Pasco	1.156
Cusco	1.153
Junín	1.091
Apurímac	1.091
Puno	0.917
Huánuco	0.866
Huancavelica	0.822

MEDIANA

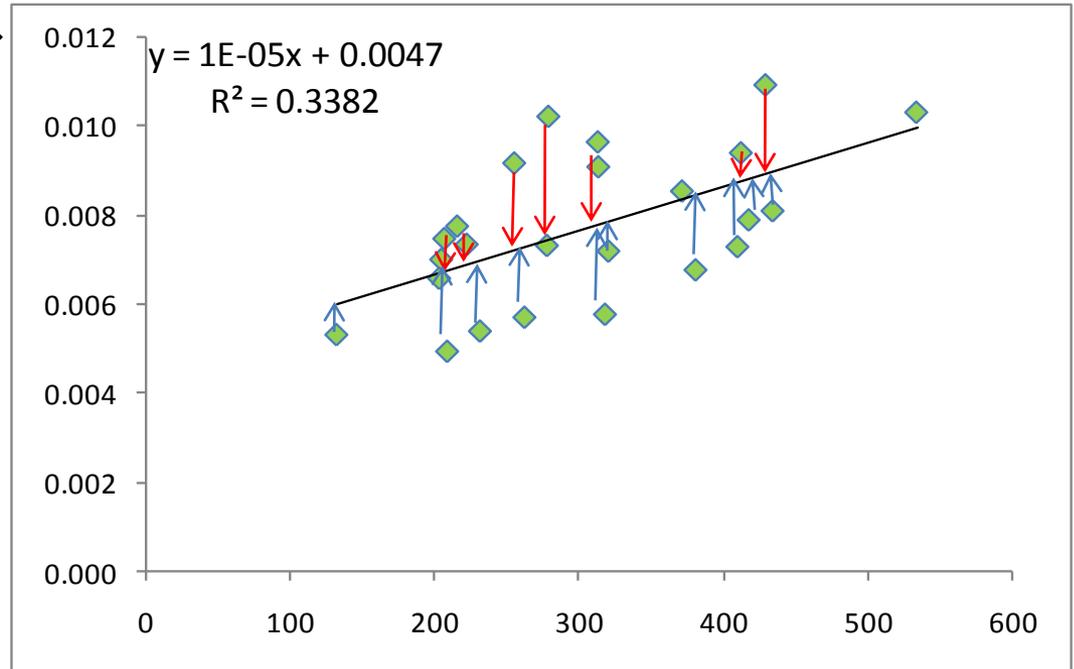
Departamento	Huella Ecológica per cápita
Lima	1.949
Moquegua	1.739
Madre de Dios	1.604
Arequipa	1.517
Tacna	1.496
Tumbes	1.496
San Martín	1.416
Ica	1.372
Áncash	1.302
Loreto	1.284
Piura	1.275
Pasco	1.260
Ucayali	1.238
Cajamarca	1.227
Ayacucho	1.224
La Libertad	1.180
Apurímac	1.168
Amazonas	1.163
Lambayeque	1.156
Junín	1.092
Cusco	1.079
Puno	0.982
Huancavelica	0.905
Huánuco	0.837

MEDIA AJUSTADA 5%

Departamento	Huella Ecológica per cápita
Lima	1.918
Moquegua	1.702
Tacna	1.629
Arequipa	1.627
Madre de Dios	1.579
Tumbes	1.367
San Martín	1.367
Áncash	1.361
Ica	1.346
Ucayali	1.301
Piura	1.285
Loreto	1.276
La Libertad	1.256
Cajamarca	1.224
Amazonas	1.203
Ayacucho	1.196
Lambayeque	1.186
Pasco	1.177
Cusco	1.151
Apurímac	1.133
Junín	1.093
Puno	0.918
Huánuco	0.853
Huancavelica	0.850

MEDIA AJUSTADA 5%

Departamento	Huella Ecológica ÁREA DE PESCA per cápita	Ingreso familiar per cápita (N.S.mes)
Lima	0.0103	534.6
Moquegua	0.0079	418.2
Tacna	0.0073	410.4
Arequipa	0.0081	434.8
Madre de Dios	0.0109	429.8
Tumbes	0.0094	412.8
San Martín	0.0092	255.4
Áncash	0.0072	320.8
Ica	0.0086	371.9
Ucayali	0.0097	313.4
Piura	0.0091	313.8
Loreto	0.0102	279.1
La Libertad	0.0068	381.3
Cajamarca	0.0078	215.7
Amazonas	0.0070	204.7
Ayacucho	0.0075	206.8
Lambayeque	0.0058	318.4
Pasco	0.0074	222.4
Cusco	0.0057	262.5
Apurímac	0.0066	203.3
Junín	0.0073	278.1
Puno	0.0049	208.8
Huánuco	0.0054	231.6
Huancavelica	0.0053	131.9



Se considera un peso de transformación del 10 y 20%.

HE ORIGINAL

Departamento	Huella Ecológica per cápita
Lima	1.918
Moquegua	1.702
Tacna	1.629
Arequipa	1.627
Madre de Dios	1.579
Tumbes	1.367
San Martín	1.367
Áncash	1.361
Ica	1.346
Ucayali	1.301
Piura	1.285
Loreto	1.276
La Libertad	1.256
Cajamarca	1.224
Amazonas	1.203
Ayacucho	1.196
Lambayeque	1.186
Pasco	1.177
Cusco	1.151
Apurímac	1.133
Junín	1.093
Puno	0.918
Huánuco	0.853
Huancavelica	0.850

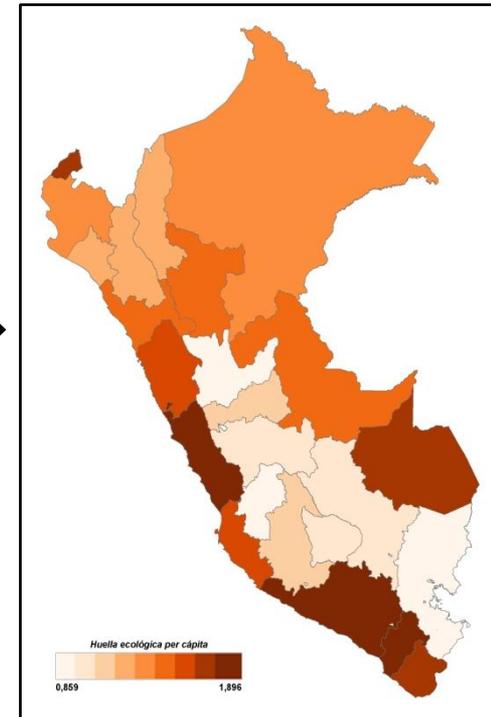
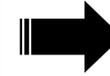
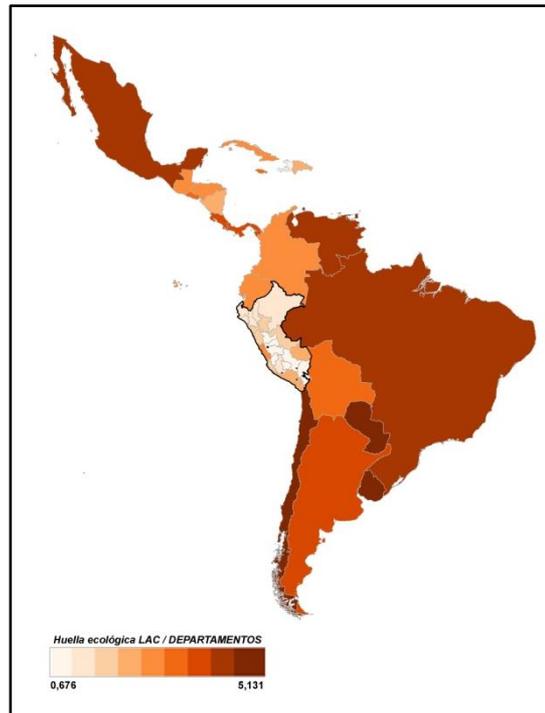
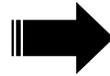
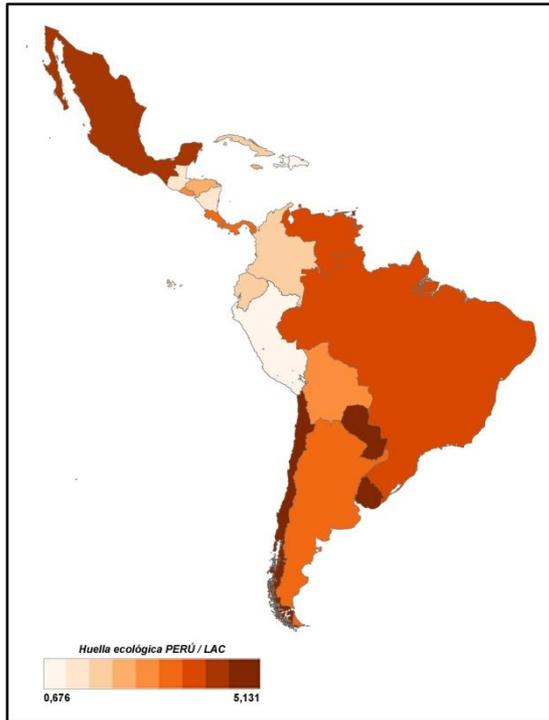
HE AJUSTADA AL 10% DEL INGRESO

Departamento	Huella Ecológica per cápita
Lima	1.907
Moquegua	1.686
Arequipa	1.622
Tacna	1.618
Madre de Dios	1.578
Tumbes	1.365
Áncash	1.357
Ica	1.355
San Martín	1.347
Ucayali	1.302
Piura	1.287
La Libertad	1.276
Loreto	1.271
Cajamarca	1.209
Lambayeque	1.199
Amazonas	1.188
Ayacucho	1.183
Pasco	1.169
Cusco	1.155
Apurímac	1.125
Junín	1.106
Puno	0.933
Huánuco	0.880
Huancavelica	0.855

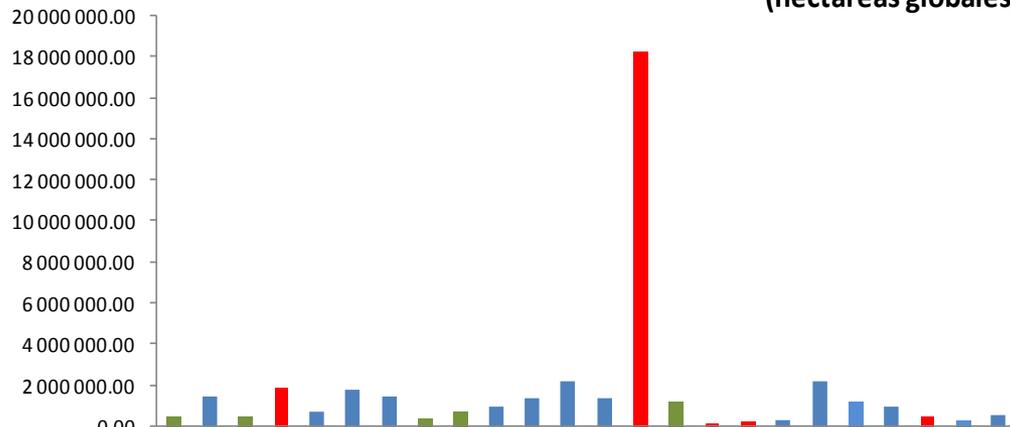
HE AJUSTADA AL 20% DEL INGRESO

Departamento	Huella Ecológica per cápita
Lima	1.896
Moquegua	1.670
Arequipa	1.617
Tacna	1.608
Madre de Dios	1.577
Tumbes	1.400
Ica	1.364
Áncash	1.353
San Martín	1.328
Ucayali	1.302
La Libertad	1.296
Piura	1.289
Loreto	1.266
Lambayeque	1.212
Cajamarca	1.195
Amazonas	1.174
Ayacucho	1.169
Pasco	1.161
Cusco	1.158
Junín	1.120
Apurímac	1.118
Puno	0.948
Huánuco	0.906
Huancavelica	0.859

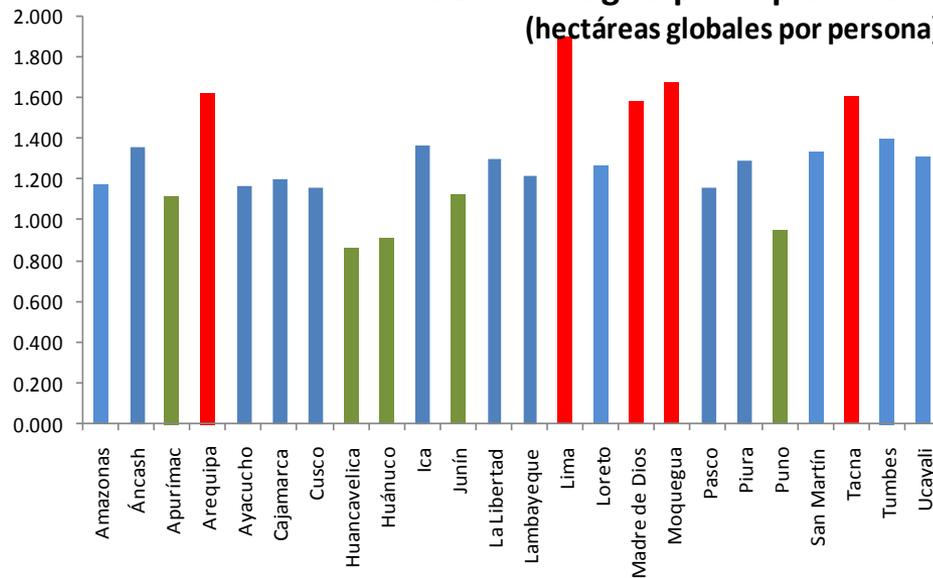
Huella Ecológica por persona 2007



Huella Ecológica departamental - 2007
(hectáreas globales)



Huella Ecológica per cápita - 2007
(hectáreas globales por persona)

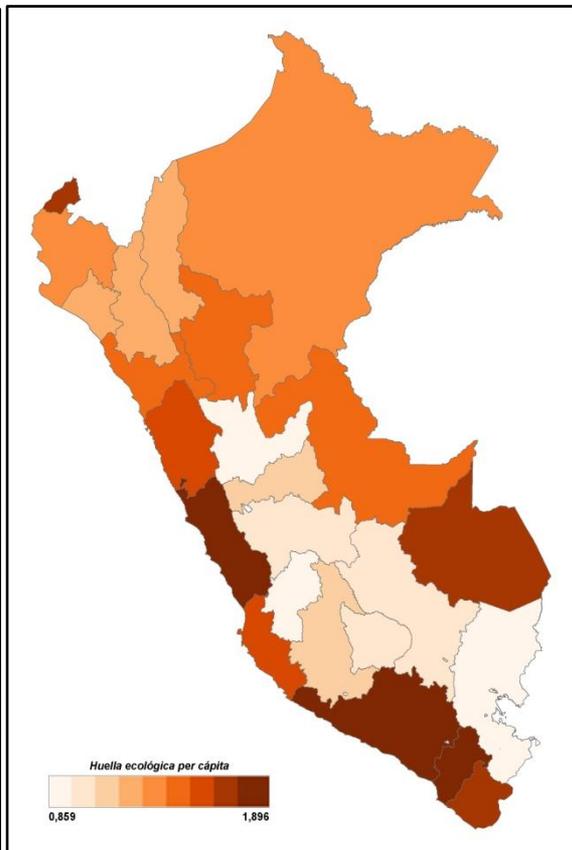


- Este tipo de cálculo cubre la demanda indirecta de recursos naturales que pueden generar los patrones de consumo, y contribuye a darle coherencia a los estudios de cuentas nacionales de Huella Ecológica (HE) que se realizan a nivel nacional.
- Permite no únicamente compararnos a nivel internacional, sino poder evaluar el desempeño ambiental y desarrollo sostenible de nuestros departamentos.
- Se apertura mayores líneas de análisis hacia nuestros hábitos de consumo y sus implicancias sobre el impacto y la gestión que debemos emprender.

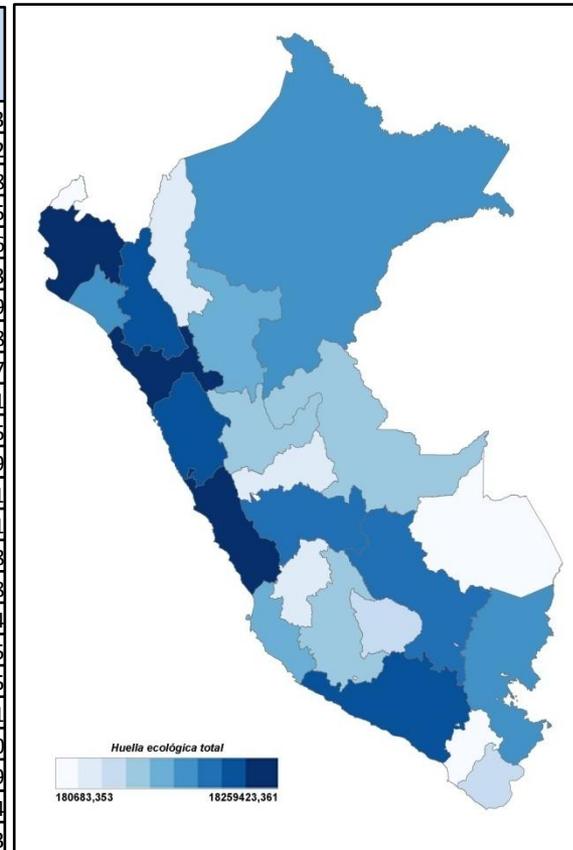
Huella Ecológica departamental

Resultados

Departamento	Huella Ecológica per cápita
Lima	1.896
Moquegua	1.670
Arequipa	1.617
Tacna	1.608
Madre de Dios	1.577
Tumbes	1.400
Ica	1.364
Áncash	1.353
San Martín	1.328
Ucayali	1.302
La Libertad	1.296
Piura	1.289
Loreto	1.266
Lambayeque	1.212
Cajamarca	1.195
Amazonas	1.174
Ayacucho	1.169
Pasco	1.161
Cusco	1.158
Junín	1.120
Apurímac	1.118
Puno	0.948
Huánuco	0.906
Huancavelica	0.859



Departamento	Huella Ecológica total
Lima	18259423
Piura	2229212
La Libertad	2185168
Arequipa	1914095
Cajamarca	1769846
Áncash	1489483
Cusco	1449839
Junín	1430588
Lambayeque	1428347
Puno	1254001
Loreto	1201035
San Martín	996349
Ica	990131
Ayacucho	738281
Huánuco	733558
Ucayali	583078
Tacna	497504
Apurímac	495075
Amazonas	481335
Huancavelica	402931
Pasco	335970
Tumbes	299769
Moquegua	281784
Madre de Dios	180683



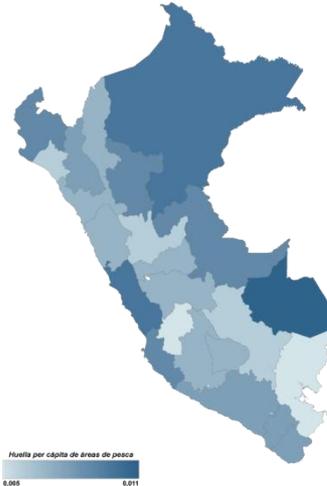
Huella Ecológica
por persona

Huella Ecológica
total

Huella per cápita de áreas de bosque



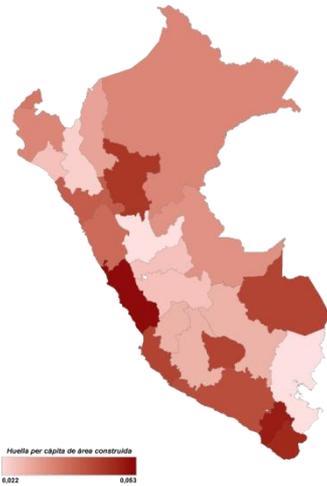
Huella per cápita de áreas de pesca



Huella per cápita de áreas de cultivo



Huella per cápita de áreas de área construida

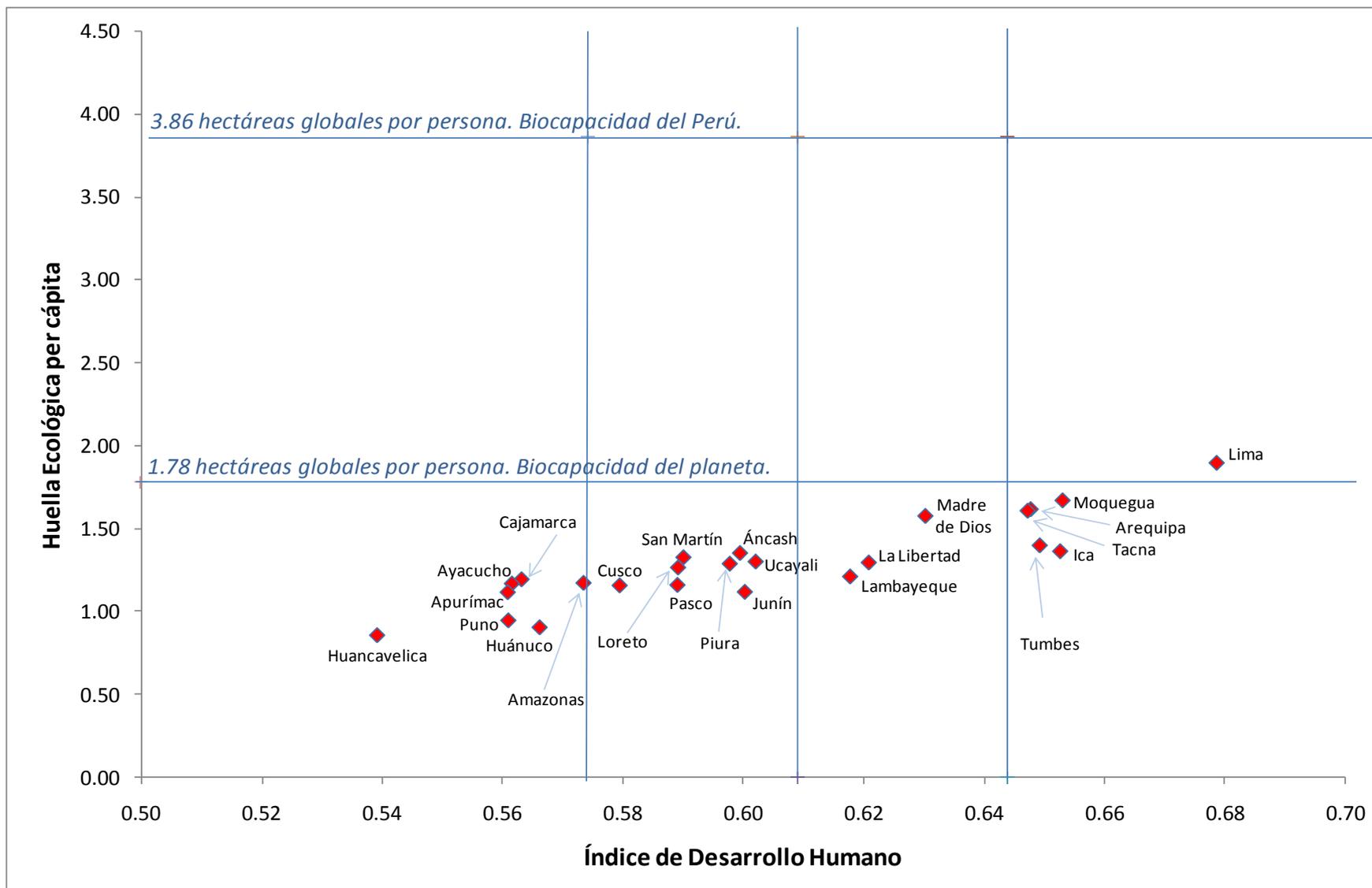


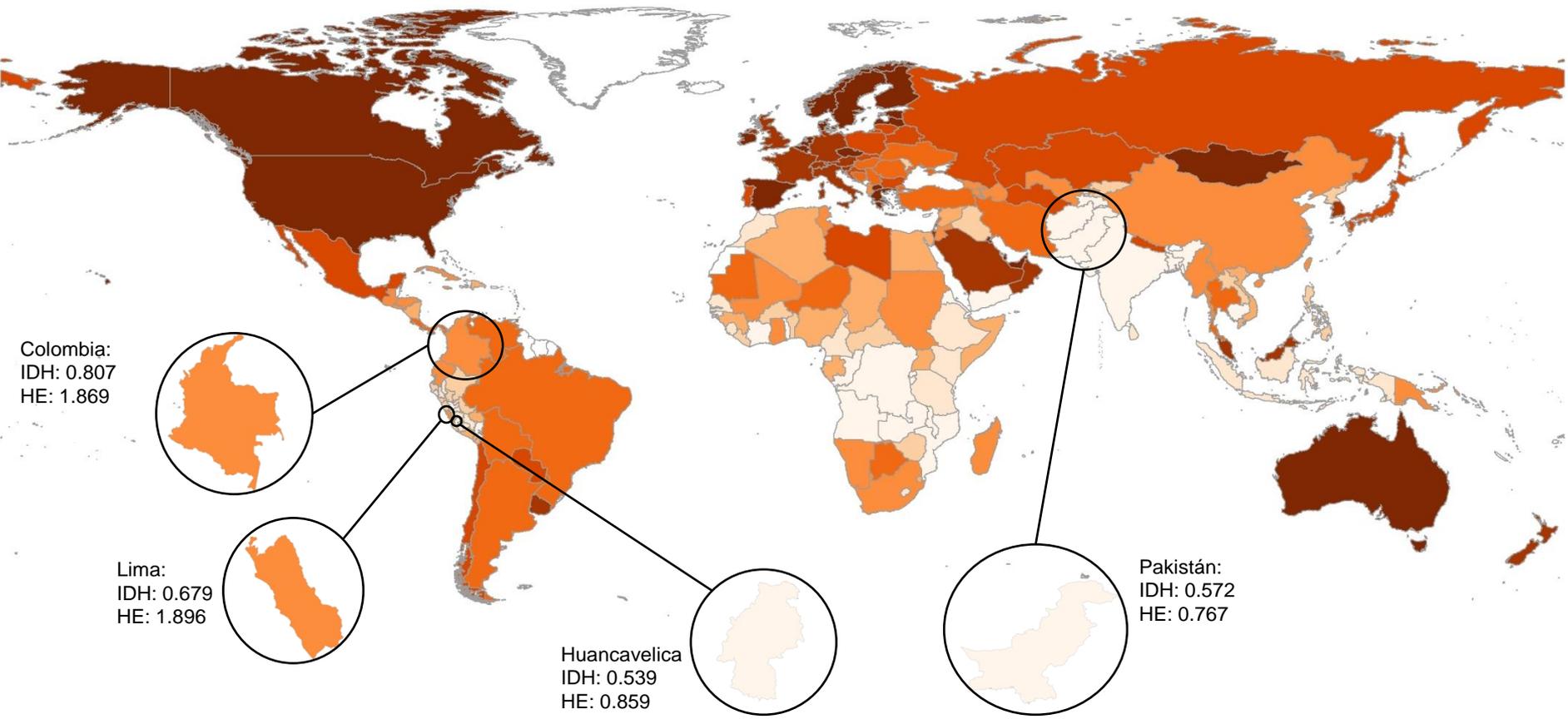
Huella per cápita de áreas de carbono

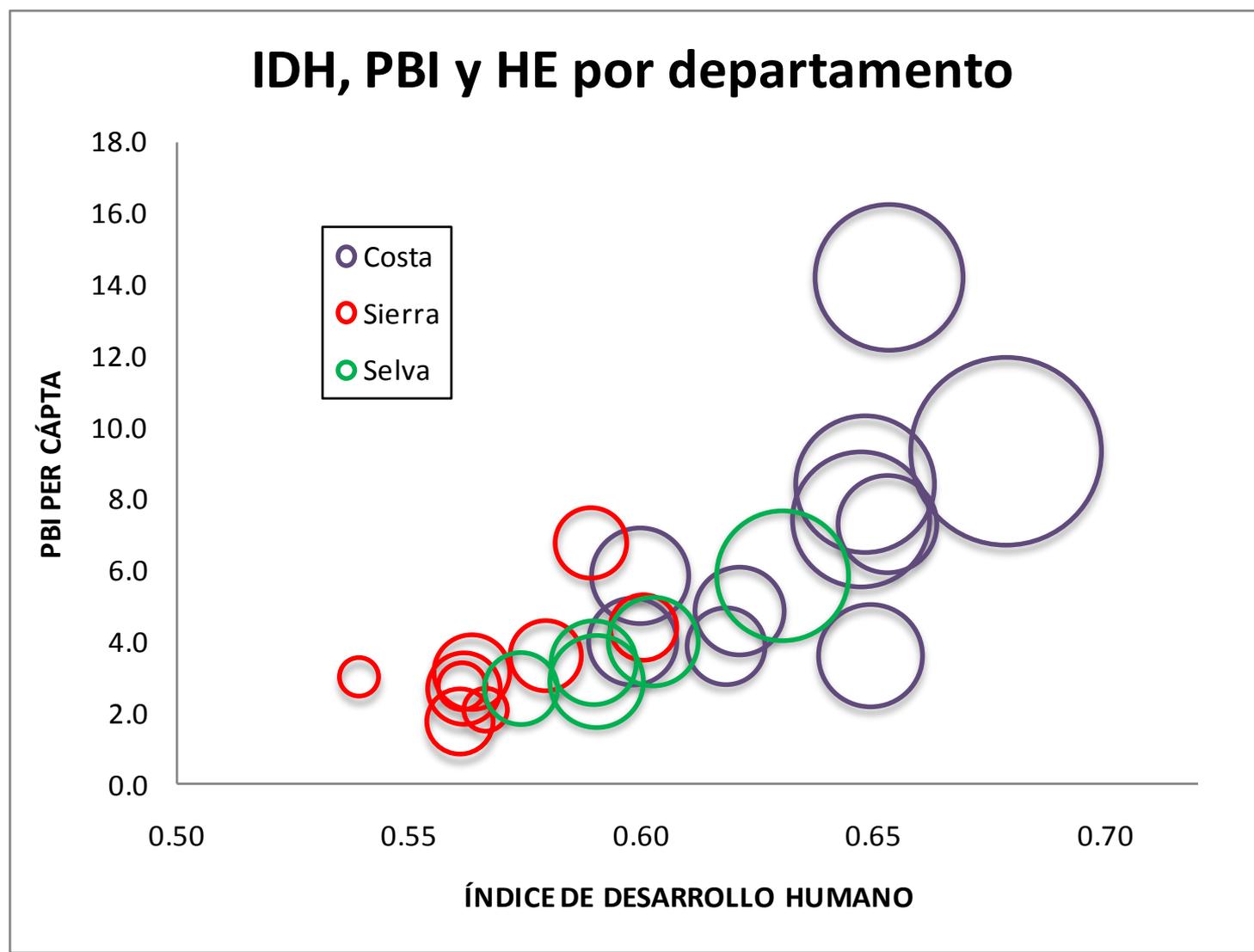


Huella per cápita de áreas de pastoreo



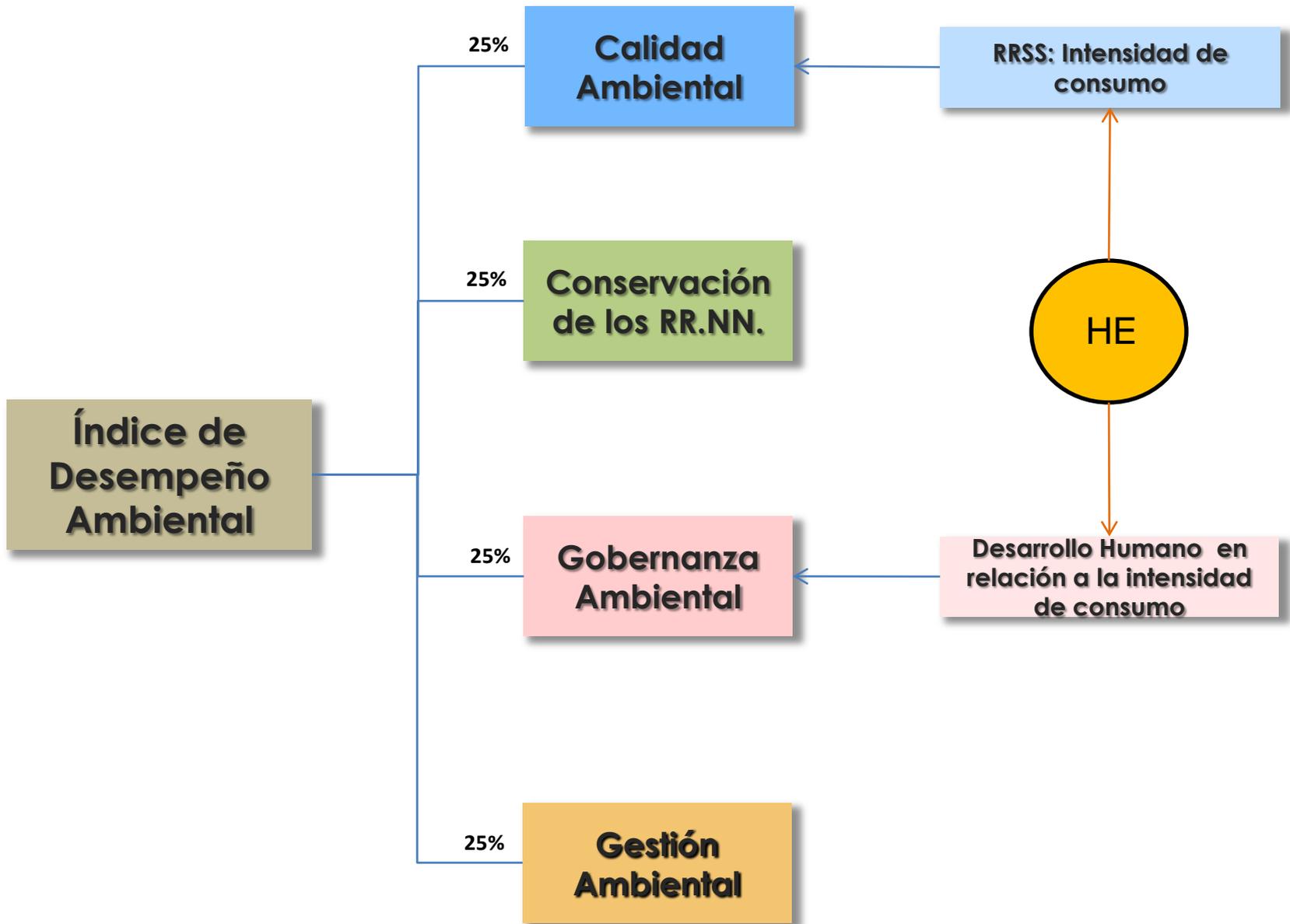




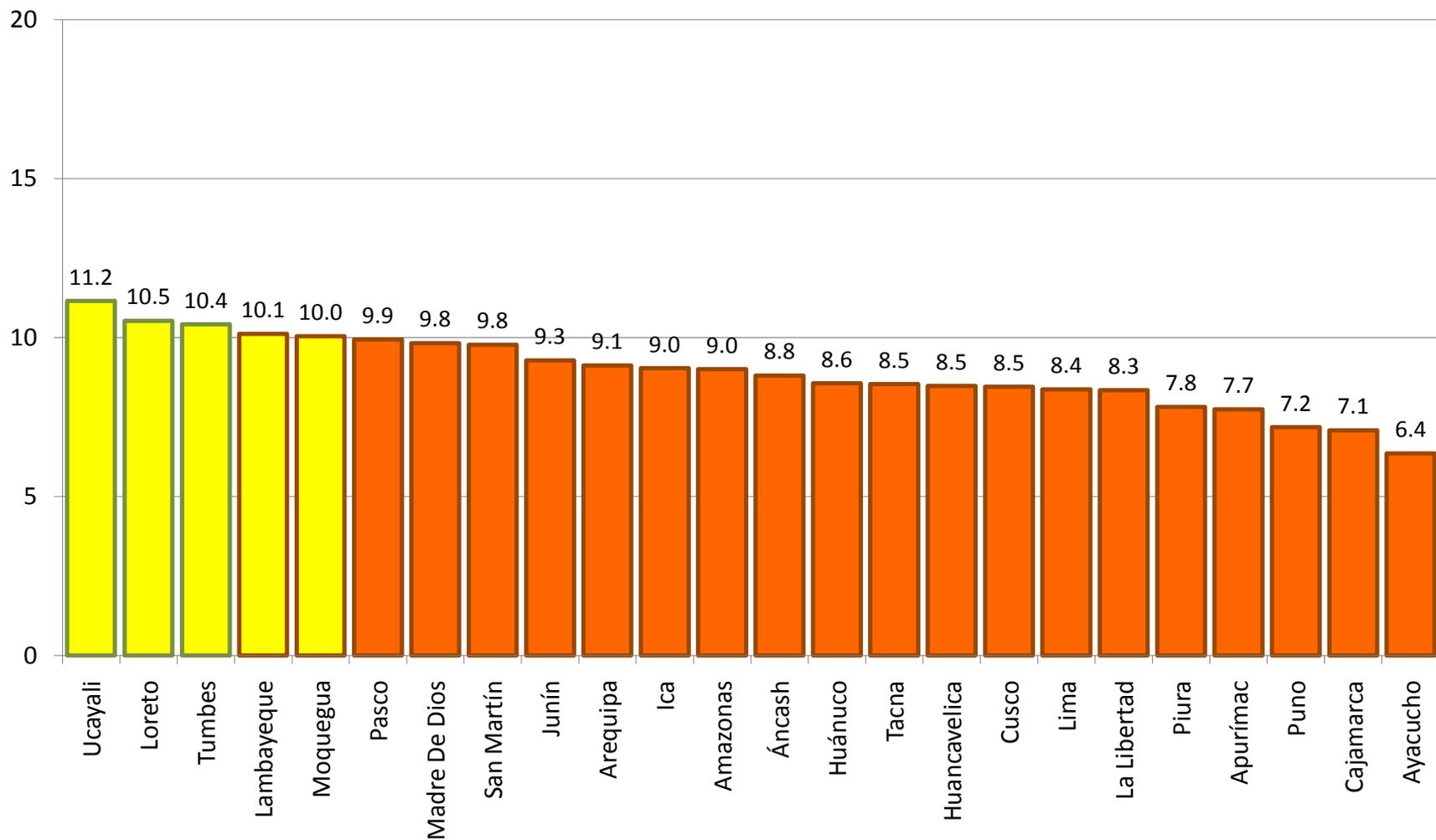


Huella Ecológica departamental

Índice de Desempeño Ambiental - IDAD



ÍNDICE DE DESEMPEÑO AMBIENTAL DEPARTAMENTAL



IDH, PBI y IDAD por departamento

