

Preguntas más frecuentes (FAQ)

¿Qué son las zonas agroecológicas mundiales (GAEZ)?

Las Zonas agroecológicas mundiales (GAEZ, por sus siglas en inglés) son un sistema de zonas agroecológicas desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en colaboración con el Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (IIASA). Este enfoque permite un planeamiento racional del uso de la tierra basándose en un inventario de recursos de tierras y en la evaluación de sus limitaciones biofísicas y de su potencial de producción agrícola. Los programas GAEZ utilizan el inventario de los recursos de tierras para determinar todas las opciones factibles del uso de tierras agrícolas y para cuantificar la producción esperada de las actividades agrícolas relevantes en un contexto agroecológico determinado, para condiciones de gestión y niveles de insumos específicos. La caracterización de los recursos de tierras incluye todos los componentes relevantes del clima, suelos y relieve, que son básicos para el suministro de agua, energía, nutrientes y soporte físico para las plantas.

¿Qué suministra GAEZ?

GAEZ ofrece un marco estandarizado para la caracterización de las condiciones del clima, suelos y terrenos relevantes para la producción agrícola. Identifica limitaciones por cultivos de los recursos de clima, suelo y terreno de una manera coherente y empírica. Computa sistemáticamente datos espaciales y temporales en el máximo de rendimientos potencial y alcanzable del cultivo, así como potenciales de

producción agrícola sostenible esperada, a diferentes niveles específicos de insumos y de condiciones de gestión. Los cálculos de GAEZ han sido completados para cubrir una amplia gama de condiciones climáticas, incluyendo un clima de referencia (promedio del período 1961–1990), años históricos individuales de 1901 a 2009 (datos climáticos para cada uno de los años del período 1960–2000 han sido publicados en el Portal de datos GAEZ v3.0) y escenarios del clima futuro basados en los resultados publicados de varios modelos climáticos mundiales y regionales combinados con los escenarios del IPCC. Por lo tanto, los resultados de GAEZ cuantifican consistentemente los impactos sobre la productividad de la tierra causados por la variabilidad histórica del clima, así como el posible cambio climático futuro.

¿GAEZ tiene en cuenta las condiciones socioeconómicas?

Las necesidades socioeconómicas en rápido crecimiento y la población más rica son la fuerza impulsora principal en la asignación de recursos de tierras para los diversos tipos de usos, con la producción de alimentos como el principal uso de la tierra. La fuerte presión demográfica y el aumento de la competencia relacionada con los diversos tipos de usuarios de la tierra, han acentuado la necesidad de una planificación del uso de la tierra y de políticas más eficaces. El uso racional y sostenible de la tierra, es un tema de gran preocupación para la conservación de los recursos de tierras en beneficio de las poblaciones presentes y futuras. El uso de la tierra está condicionado en gran parte por factores ambientales tales como clima, topografía, biodiversidad y características del suelo, y está determinado por factores demográficos, socioeconómicos,

institucionales y políticos, tales como educación, pobreza, tenencia de tierras, mercados y políticas agrícolas. GAEZ hace uso de la información socioeconómica para definir las relaciones insumo-producto en las que se supone crecerán cultivos individuales. Tales “paquetes” se denominan como tipos de uso de tierras. Su evaluación resulta en una base de datos de opciones viables de uso de la tierra.

¿Qué preguntas debe contestar la GAEZ?

GAEZ puede ayudarle a responder a algunas preguntas, entre otras:

- ¿Habrá suficiente tierra para que la producción agrícola satisfaga las necesidades de alimentos y fibra de las poblaciones futuras?
- ¿Habrá suficientes recursos hídricos renovables para la irrigación agrícola?
- ¿Cuál es el beneficio potencial (contribución a la lucha contra la inseguridad alimentaria) de la amplia aplicación de técnicas de conservación de aguas en las zonas semiáridas y áridas para la producción agrícola?
- ¿Cuáles son y dónde están las principales limitaciones de suelos, terrenos y climas relacionadas con la producción agrícola? De ser posible, ¿cómo se pueden combatir?
- ¿Cuánta tierra cultivada y pastizales se necesita para alimentar el ganado rumiante y monogástricos?
- ¿El calentamiento mundial afectará el potencial agrícola? ¿Dónde afectará el cambio climático el potencial agrícola? ¿Por cuánto tiempo?
- ¿Dónde se dan las principales diferencias entre rendimiento y producción? ¿Cuál es la naturaleza de estas diferencias y cómo se pueden resolver?

- De qué forma pueden contribuir a la seguridad alimentaria y a la diversificación de alimentos la agricultura de conservación en combinación con la agricultura de precisión?
- Tomando en cuenta las exigencias de alimentos y fibras para humanos y ganado, ¿hay lugar para materias primas bioenergéticas sin afectar la biodiversidad, la conservación de la naturaleza y evitando el uso de áreas a alto coeficiente de biodiversidad, áreas protegidas y áreas forestales?

Además de las valoraciones relacionadas con los potenciales de producción agrícola, ¿qué otra cosa puede hacer GAEZ?

Más allá del uso tradicional de GAEZ para el mapeo y cuantificación de los potenciales de producción de cultivos, hay varias aplicaciones recientes en las que GAEZ o los resultados del análisis GAEZ se han utilizado para las evaluaciones ambientales y económicas.

- **GAEZ y el potencial de forrajes y pastizales:** Entre el total de 280 tipos de uso de tierras implementados en GAEZ, hay 14 tipos relacionados con la producción de forrajes y pastizales (seis tipos de maíz de ensilaje, dos tipos de alfalfa, y seis tipos genéricos de gramíneas y leguminosas forrajeras). Dicha metodología también incluye los coeficientes de cultivo para la cuantificación de residuos de cosecha (por ejemplo, paja) y subproductos (por ejemplo, el salvado de los cereales o las tortas oleaginosas) potencialmente disponibles para la alimentación animal. En conjunto, estos pueden proporcionar una información completa de las evaluaciones de los potenciales del ganado, así como de los

potenciales regionales de fuentes de biomasa de cultivos y pastizales para usos energéticos.

- **GAEZ y la evaluación de tierras para actividad forestal:** Con un mayor énfasis en actividades forestales de uso múltiple, agroforestería, bosques como fuente de energía renovable y el papel de los bosques en el balance mundial de CO₂, se está ampliando el alcance de la evaluación cuantitativa de tierras para el sector forestal. (Se ha desarrollado un modelo paralelo GAEZ para evaluar la productividad de las especies arbóreas forestales boreales y templadas; la expansión de este modelo con especies arbóreas tropicales por LUT han sido prevista).
- **GAEZ** emplea procedimientos flexibles secuenciales a escala reducida, basados en un enfoque de rebalanceo iterativo. Estos procedimientos se utilizan para calcular la distribución espacial de datos agrícolas agregados y para producir inventarios mundiales a resolución de 5 minutos de arco del área real cosechada, rendimiento y producción de los principales cultivos/productos básicos.
- **GAEZ** ofrece cálculos de rendimiento aparente y de diferencias de producción. Dichos datos han sido calculados por la comparación del rendimiento potencial alcanzable y la producción y del rendimiento actual y la producción, derivados de estadísticas a escala reducida de los principales cultivos de alimentos y fibras. El “análisis de la diferencia de rendimiento” ofrece localizaciones a una resolución de 5 minutos de arco con rendimiento aparente y diferencias de producción para los principales cultivos/productos básicos.
- **Vinculación de GAEZ a los modelos económicos:** La evaluación de productividad de GAEZ, realizada en el IIASA, suministra una caracterización ambiental multifacética de la tierra con respecto a los usos agrícolas. Los objetivos clave para su desarrollo incluyen la recopilación

de información geográficamente explícita que puede ser integrada dentro de un modelo económico, para proporcionar una base biofísica en la valoración de las relaciones de producción agrícola espacialmente explícitas, y para permitir la vinculación coherente con la modelización del sector del agua, en particular la demanda de agua de riego. La producción agrícola de este modelo económico es codeterminada por el potencial biofísico de la tierra y por el nivel de insumos (en términos de nutrientes y energía). La producción potencial se basa en los resultados generados por el modelo GAEZ. El fundamento detrás de esta especificación, es que el nivel de producción real observado del cultivo representa una cierta fracción del potencial biofísico.

- **GAEZ y el sistema de gestión de información de los recursos de tierras (LRIMS- Land Resources Information Management System):** este sistema es una extensión de ArcGIS desarrollada por la FAO, basada en la metodología GAEZ para la aplicación a nivel nacional y regional. Adicionalmente, la FAO ha desarrollado un conjunto de herramientas para ayudar a la implementación de la metodología GAEZ, el crecimiento del cultivo, las previsiones del rendimiento del cultivo como AgroMetShell, CROPWAT, AQUACROP, así como otros instrumentos.

¿Quiénes son los usuarios de los resultados GAEZ?

GAEZ proporciona información exhaustiva, relevante para la toma de decisiones. Es de particular interés para las organizaciones nacionales e internacionales que tienen que ver con los aspectos de la agricultura, los recursos de tierras y aguas, la seguridad alimentaria, desarrollo y políticas agrícolas, o con la variabilidad climática y el cambio climático. Los productos y procedimientos de GAEZ pueden aplicarse

positivamente para la enseñanza y la investigación, permitiendo un análisis comparativo regional y promoviendo un mayor nivel de conocimiento del recurso. Las aplicaciones nacionales y subnacionales de GAEZ pueden ofrecer componentes importantes de planificación de uso de tierras. La evaluación del comportamiento de los tipos alternativos de uso de tierras ofrece a planificadores e instancias decisorias diferentes opciones que tienen que ver con el uso de los recursos de tierras.

¿Cuáles son las limitaciones de GAEZ?

Los resultados GAEZ se basan en un conjunto de datos 30 minutos de arco de latitud/longitud del clima mundial para cada uno de los años; y de 10 minutos de arco para el clima promedio de 1961–1990; datos sobre los suelos de 30 segundos de arco contenidos en la Base de Datos Mundial Armonizada sobre el Suelo (HWSD, por sus siglas en inglés); de 30 segundos de arco para la Base de datos mundial sobre las características de la cubierta vegetal (Global Land Cover Characteristics Database); y de 30 segundos de arco para el conjunto de datos digitales de elevación del terreno de la Misión topográfica de radar a bordo del transbordador (SRBM, por sus siglas en inglés). Si bien representa las compilaciones de datos mundiales más reciente, se sabe que la calidad y la fiabilidad de estos conjuntos de datos son desiguales entre regiones. La fiabilidad de la información contenida en la base de datos es variable: las partes de la base de datos que todavía utilizan mapas del suelo del mundo, tales como América del Norte, Australia, África Occidental y Asia meridional, se consideran menos confiables, mientras la mayoría de las zonas cubiertas por la Base de datos digital nacional y mundial sobre suelos y terrenos (SOTER, por sus siglas en inglés) se caracterizan por tener la mayor precisión (África central y septentrional, América Latina y el Caribe, Europa central y oriental). Se prevé una expansión y actualización ulterior de HWSD en

el futuro inmediato, principalmente con las bases de datos excelentes de los EE.UU., Canadá y Australia. Los datos sobre la cubierta vegetal usados por GAEZ surgen de seis conjuntos de datos: Clasificación de la cubierta vegetal GLC2000 (JRC 2006), Base de datos agrícolas IFPRI, la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales FRA2000 y FRA2005, el Mapa digital mundial de las zonas irrigadas (v 4.01), el Inventario de áreas protegidas UICN-CMVC (2009) y un inventario espacial sobre la densidad de población para el año 2000 en el cual se basa la Base de datos de la población mundial Landsat™ (2003) calibrada con los datos de la población de la ONU 2000. Nuevos conjuntos de datos y datos auxiliares a mayor resolución sobre la cubierta vegetal se utilizarán para la actualización de los estimados de distribución de la cubierta vegetal.

Las necesidades socioeconómicas de las poblaciones en rápido crecimiento y más ricas son la fuerza impulsora principal en la asignación de recursos de tierras para los diversos tipos de usos, y las consideraciones socioeconómicas son cruciales para la planificación racional del desarrollo agrícola sostenible. Hasta la fecha, el uso de la información socioeconómica en GAEZ se ha limitado a la distribución espacial de la población y la definición de los modos de producción y cuantificación de “paquetes insumo-producto”. Este último se conoce como categoría de uso de tierras (LUT, por sus siglas en inglés) teniendo en cuenta, en cierta medida, el contexto socioeconómico de las decisiones y condiciones de producción.

También los datos agronómicos –por ejemplo los datos sobre los requisitos ambientales para algunos cultivos– contienen generalizaciones necesarias para aplicaciones mundiales. En particular, los supuestos sobre la ocurrencia y severidad de algunas de las limitaciones agroclimáticas relacionadas a la producción de cultivos, sin duda alguna se beneficiarían de la verificación y datos adicionales. Por las razones anteriores, los resultados obtenidos en este estudio GAEZ, se deben tratar de forma conservadora a niveles de agregación apropiados que

sean proporcionales a la resolución de datos básicos y a la escala de estudio. Mientras que han llevado a cabo diversas modalidades para “la verificación sobre terreno de fotos tomadas desde el aire” y la comprobación de resultados del análisis de idoneidad GAEZ, se necesita una mayor validación de los resultados y de las bases de datos subyacentes.

¿Cuán fidedignos son los estimados de rendimiento y producción potencial y real de GAEZ?

Rendimiento potencial y producción

Se han desarrollado varias modalidades de “verificación sobre el terreno de fotos tomadas desde el aire” y de verificación de los resultados del análisis de idoneidad GAEZ. Además de valerse del conocimiento de expertos y de instituciones de investigación agrícola, los resultados han sido comparados sistemáticamente con datos de investigaciones y estadísticas agrícolas. En particular, el IIASA y el personal del Departamento Económico y Social de la FAO y su Departamento de Agricultura han realizado intensivamente las siguientes actividades:

- Confirmación del estimado de distribución potencial del cultivo y rendimiento contra la incidencia cuantitativa y cualitativa de estos cultivos en las estadísticas agrícolas nacionales y subnacionales.
- Comparación de las limitaciones de la distribución potencial del cultivo GAEZ con las limitaciones de la distribución actual de la tierra agrícola (p.ej., comparación con las bases de datos espaciales

sobre el uso de tierras / cubierta vegetal y mapas de distribución del cultivo).

Varios módulos de GAEZ surgen de orígenes comprobados, entre otros: (i) el cálculo del estrés hídrico del cultivo y las pérdidas relacionadas en el rendimiento (CROPWAT); (ii) procedimientos de cálculo de biomasa vigorosa y rendimiento (Kassam 1977) que han sido aplicados, probados y examinados en estudios de caso en más de 20 países; y (iii) los procedimientos de idoneidad agroecológica y los resultados se han beneficiado de una verificación extensiva con conocimiento documentado de expertos, resultante de numerosas evaluaciones GAEZ subnacionales y nacionales en las últimas tres décadas.

Sin embargo, a la luz de un mejor conocimiento, cualquier parte de los procedimientos de idoneidad GAEZ y de los parámetros del modelo serán verificados y pueden estar sujetos a actualización por parte la FAO y del IIASA. Además, el modelo y los parámetros del modelo se beneficiarán de las mejoras como resultado de las acciones de refuerzo.

Rendimiento actual y producción

La fiabilidad de las áreas actuales cosechadas, rendimientos y producción, a escala reducida, depende de la calidad de las estadísticas nacionales y subnacionales utilizadas, de la precisión de la ubicación del área cultivada y de la fiabilidad de los datos para calcular la distribución del cultivo (previamente). Pruebas en China y Brasil, comparando los resultados a escala reducida de las estadísticas disponibles a nivel nacional, con estadísticas detalladas a nivel subnacional a nivel de condados y a macronivel, revelaron enormes correlaciones entre las estadísticas nacionales a escala reducida y las estadísticas a nivel de condado/micro de las áreas cosechadas, rendimiento y producción del cultivo.

¿Qué diferencias se pueden esperar cuando se comparan el número de píxeles GAEZ con las cifras oficiales FAOSTAT, CountrySTAT y estadísticas de los países, territorios y regiones?

Se sabe que hay diferencias entre las estadísticas derivadas de GAEZ y las valoraciones oficiales FAOSTAT, CountrySTAT y nacionales, cuando se comparan estadísticas de área a niveles de país y territorio, regional y mundial. Las estadísticas generadas por GAEZ dependen de la metodología de conteo de píxeles. Esta metodología es normalmente sesgada en comparación con las valoraciones oficiales. El conteo de los píxeles y su multiplicación por el área de cada píxel generarán valoraciones de área sesgadas y deberán considerarse como cifras brutas que necesitan corrección de sesgo. Asimismo, las definiciones de área y territorio usadas en la Estratificación de unidades administrativas en el mundo (GAUL, por sus siglas en inglés) no siempre coinciden con las definiciones del país. Esto se conoce para añadir sesgos adicionales en las valoraciones. Las valoraciones oficiales a niveles nacional y regional están disponibles en FAOSTAT <http://faostat.fao.org/?lang=es>

¿Cómo se elaboran las tablas estadísticas?

El sistema genera automáticamente las tablas de estadísticas y suministra datos agregados de píxeles, según las opciones seleccionadas. Hay dos tipos de tablas de estadísticas. Una tabla se utiliza cuando los datos seleccionados consisten en valores continuos de

celda de cuadrícula. Esta tabla incluye el área total en cada unidad geográfica de valores distintos a cero, de los resultados seleccionados.

Las estadísticas de un mapa sobre todos los valores diferentes a cero incluyen:

- suma - suma de todos los valores
- mín - valor mínimo de todos los valores
- máx - valor máximo de todos los valores
- rango - rango de valores
- media - valor medio (los píxeles NoData no se utilizan en el cálculo)
- desviación estándar (los píxeles NoData no se utilizan en el cálculo)

Un segundo tipo de tabla de estadísticas se utiliza cuando la trama (ráster) representa datos discretos. Esta tabla proporciona las estadísticas agregadas de tabla, indicando el área de cobertura para cada clase. Los totales de área para cada unidad geográfica y el porcentaje de cada unidad geográfica en el área total seleccionada, también se suministran para referencia.

¿Cuáles son las limitaciones en la elaboración de las tablas estadísticas?

La metodología utilizada para obtener los datos estadísticos a partir de los conjuntos de datos temáticos del ráster, se ve limitada por ciertas inexactitudes asociadas con la calidad de la fuente de datos, así como las definiciones utilizadas para describir las unidades administrativas. La metodología de conteo de píxeles, aunque internamente consistente y robusta, tiene sus propias

limitaciones, como la asignación de la distribución de píxeles a la unidad. En la versión actual se asignan a cada unidad administrativa hasta 4 niveles de distribución (basados en la localización espacial) de los píxeles de 30 segundos de arco dentro de píxeles de 5 minutos de arco. Los territorios en disputa reconocidos formalmente, no se incluyen a ningún otro país en las evaluaciones a nivel nacional. Sin embargo, se toman en cuenta para las regiones ya que han sido definidas en la regionalización GAEZ. Los resultados se consideran representativos para evaluaciones nacionales, regionales, continentales y mundiales, y para un número limitado de países y territorios sólo al primer subnivel nacional. Generalmente, no se recomienda calcular estadísticas a niveles administrativos más finos, con esta versión de la base de datos.