

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 477**

51 Int. Cl.:

<b>H04W 4/021</b>	(2008.01)
<b>H04L 29/08</b>	(2006.01)
<b>G06Q 50/02</b>	(2012.01)
<b>A01K 11/00</b>	(2006.01)
<b>G16H 50/80</b>	(2008.01)
<b>A01G 22/00</b>	(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2014 PCT/CA2014/000571**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15006858**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2014 E 14826921 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3022707**

54 Título: **Sistemas y métodos para monitorizar el movimiento del campo de enfermedad**

30 Prioridad:  
**17.07.2013 US 201361847247 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.06.2020**

73 Titular/es:  
**BE SEEN BE SAFE LTD. (100.0%)  
642 Shaw Street  
Toronto, ON M6G 3L7, CA**

72 Inventor/es:  
**NELSON, TIMOTHY y  
SOTOMAYOR, JOEL ROBERTO**

74 Agente/Representante:  
**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 764 477 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistemas y métodos para monitorizar el movimiento del campo de enfermedad

- 5 Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren a sistemas y métodos para monitorizar el movimiento de enfermedad, y en particular, a sistemas y métodos para monitorizar el movimiento de enfermedad entre zonas agrícolas.

10 **Introducción**

- 10 En el caso de un brote de enfermedad infecciosa en la agricultura vegetal o animal, la capacidad de rastrear y seguir dónde se originó una enfermedad y de proyectar hacia dónde puede haberse movido y, por consiguiente, puede "brotar" a continuación, puede facilitar la mitigación de su propagación. Existe la posibilidad de que los organismos causantes de enfermedades se transporten de un lugar a otro en animales, seres humanos, material vegetal, materia orgánica, equipos y vehículos durante largos períodos de tiempo y grandes distancias.

- 15 Estas agencias de transporte de enfermedades pueden denominarse vectores de enfermedades (p. ej., seres vivos, animales, aves, insectos, plantas, materiales vegetales y similares) y fómites (p. ej. cualquier objeto inanimado por medio del cual puedan transferirse organismos patógenos, que no puedan soportar el crecimiento).

- 20 Los registros de visitas a propiedades en riesgo pueden conservarse en cada ubicación de propiedad individual. Estos registros pueden conservarse de forma manual en un libro de registro de visitantes. El cumplimiento (rellenar los detalles requeridos) puede ser deficiente, especialmente por parte de los visitantes regulares, como el personal y el personal de servicio agrícola habitual, como camiones de entrega de alimentos para ganado. En el caso de un brote de enfermedad, el libro de registro de la propiedad individual afectada puede servir como registro histórico de quién ha estado en esa propiedad y cuándo estuvieron allí y con qué propósito. Sin embargo, no puede ayudar a determinar dónde se encontraban antes de visitar la propiedad ni a dónde se dirigieron una vez que abandonaron la propiedad. Por tanto, hay datos limitados para ayudar a determinar dónde puede haberse originado la enfermedad. Los datos limitados también pueden no permitir o ayudar con la proyección futura del lugar de a dónde puede haber pasado el organismo de la enfermedad, portado por el/los visitante(s).

- 30 El documento US2009216775 (A1) da a conocer un aparato que en un ejemplo tiene: al menos uno de una etiqueta de identificación y una alimentación de vídeo asociada a al menos un activo; al menos un servidor de localización en tiempo real que interactúa de manera operativa con la al menos una de la etiqueta de identificación y la alimentación de vídeo; y sistema de rastreo y análisis de datos en tiempo real que ingesta datos de ubicación de activo para al menos un activo desde al menos un servidor de ubicación en tiempo real. El sistema de rastreo y análisis de datos en tiempo real puede tener un motor de reglas de alerta en tiempo real. Los activos que se están siguiendo pueden organizarse en al menos categorías y grupos, las categorías pueden usarse para manipular la visibilidad de conjuntos de activos en un portal, y los grupos pueden usarse por el motor de reglas de alerta en tiempo real.

- 40 El documento US2007229290 (A1) da a conocer un método y aparato para recopilar datos de ubicación de usuario a lo largo del tiempo, correlacionando datos de ubicación de usuario con datos de brotes. Comprendiendo, además, el método y el aparato un mecanismo de alerta para indicar a un usuario si había una exposición potencial.

- 45 El documento US2010198023 (A1) da a conocer un método y sistema computarizado para monitorización de salud de grupos de ganado que comprenden: una unidad informática y de almacenamiento que almacena al menos una base de datos; una pluralidad de unidades de recopilación de datos de diferentes tipos, comprendiendo cada tipo al menos un sensor, estando seleccionados los tipos de unidades de recopilación de datos del grupo que consiste en sensores acústicos, medidores de vitalidad, sensores de amoníaco, sensores visuales y sensores de olor; primeros medios de comunicación para comunicar órdenes de funcionamiento de la unidad informática y de almacenamiento a cada una de las unidades de recopilación de datos y para comunicar datos desde las unidades de recopilación hasta la unidad informática y de almacenamiento; y segundos medios de comunicación para la comunicación entre la unidad informática y de almacenamiento y un dispositivo de usuario.

- 50 El documento US2013054654 (A1) da a conocer un SIG implementado por ordenador y un método para recopilar datos e identificar, registrar y rastrear propiedades agrícolas y relacionadas con la alimentación por tipo y uso. Las propiedades agrícolas y relacionadas con la alimentación se identifican haciendo una referencia cruzada de la base de datos de propiedad de tierras con diversas bases de datos de grupos agrícolas mantenidas por uno o más grupos u organizaciones de productores agrícolas. La base de datos de propiedad de tierras y las diversas bases de datos de grupos agrícolas se fusionan para producir un SIG de propiedades agrícolas y relacionadas con la alimentación identificadas por tipo y uso, con ubicación y límites precisos y toda la información relevante de propiedad y contacto.

- 55 Existe la necesidad de monitorizar en tiempo real y analizar el movimiento de enfermedades, vectores, y/o fómites, en, fuera de y entre propiedades de riesgo para mitigar el impacto de un brote de enfermedad, o al menos una alternativa útil.

- 60

- 65

En un aspecto, la presente divulgación proporciona un método para monitorizar el movimiento de la enfermedad en las áreas agrícolas de interés tal como se define en la reivindicación 1. En otro aspecto, la presente divulgación proporciona un sistema para monitorizar el movimiento de la enfermedad en las áreas agrícolas de interés tal como se define en la reivindicación 14. En otro aspecto, la presente divulgación proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador, tal como se define en reivindicación 15. Los rasgos opcionales se definen en las reivindicaciones dependientes.

### Dibujos

Ahora se describirán diversas realizaciones, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los siguientes dibujos, en los que:

la figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema para monitorizar el movimiento de enfermedad según algunas realizaciones;

la figura 2 es un diagrama esquemático de otro sistema para monitorizar el movimiento de enfermedad según algunas realizaciones;

la figura 3 es un diagrama esquemático de otro sistema para monitorizar el movimiento de la enfermedad según algunas realizaciones;

la figura 4 es un diagrama esquemático del servidor central o local según algunas realizaciones;

la figura 5 es un diagrama esquemático de un dispositivo de rastreo según algunas realizaciones;

la figura 6 es un diagrama de diagrama de flujo de un método para monitorizar el movimiento de enfermedad según algunas realizaciones;

la figura 7 es un diagrama esquemático de una etiqueta (p. ej. dispositivo de rastreo) para el ganado según algunas realizaciones;

la figura 8 es un diagrama esquemático de una interfaz de usuario que proporciona un informe para un usuario según algunas realizaciones;

la figura 9 es un diagrama esquemático de una interfaz de usuario que proporciona un informe de mapeo según algunas realizaciones;

la figura 10 es un diagrama esquemático de una interfaz de usuario que proporciona un informe para un usuario según algunas realizaciones;

la figura 11 es un diagrama esquemático de una interfaz de usuario que proporciona otro informe de mapeo según algunas realizaciones;

la figura 12 es un diagrama esquemático de una interfaz de usuario que proporciona un informe de mapeo adicional según algunas realizaciones; y

la figura 13 es un diagrama esquemático de una interfaz de usuario que proporciona otro informe de mapeo según algunas realizaciones.

### 50 Descripción de diversas realizaciones

A lo largo de la siguiente descripción, se harán numerosas referencias con respecto a servidores, servicios, interfaces, portales, plataformas u otros sistemas formados a partir de dispositivos informáticos. Cabe reconocer que el uso de tales términos se considera que representa uno o más dispositivos informáticos que tienen al menos un procesador configurado para ejecutar instrucciones de software almacenadas en un medio tangible y no transitorio legible por ordenador. Por ejemplo, un servidor puede incluir uno o más equipos que funcionan como servidor web, servidor de base de datos u otro tipo de servidor informático de manera que cumpla los roles, responsabilidades o funciones descritos. Además, deben apreciarse los algoritmos basados en ordenador, procedimientos, métodos u otros tipos de conjuntos de instrucciones dados a conocer pueden incorporarse como un producto de programa informático que comprende unos medios legibles por ordenador, tangibles y no transitorios que almacenan las instrucciones que provocan que un procesador ejecute las etapas dadas a conocer.

La siguiente descripción proporciona muchas realizaciones de ejemplo del tema inventivo. Aunque cada realización representa una sola combinación de elementos inventivos, se considera que la materia inventiva incluye todas las combinaciones posibles de los elementos dados a conocer. Por tanto, si una realización comprende los elementos A, B y C, y una segunda realización comprende los elementos B y D, entonces se considera que la materia inventiva

también incluye otras combinaciones restantes de A, B, C o D, aunque no se dé a conocer explícitamente.

Tal como se usa en el presente documento, y a menos que el contexto dicte lo contrario, el término "acoplado a" pretende incluir tanto el acoplamiento directo (en el que dos elementos que están acoplados en contacto entre sí) como el acoplamiento indirecto (en el que al menos un elemento adicional se ubica entre los dos elementos). Por tanto, los términos "acoplado a" y "acoplado con" se usan sinónimamente.

Las realizaciones de los sistemas y métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en hardware o software, o una combinación de ambos. Estas realizaciones pueden implementarse en programas informáticos que se ejecutan en ordenadores programables, incluyendo cada ordenador al menos un procesador, un sistema de almacenamiento de datos (que incluye memoria volátil o memoria no volátil u otros elementos de almacenamiento de datos o una combinación de los mismos), y al menos una interfaz de comunicación. Por ejemplo, y sin limitación, los diversos ordenadores programables pueden ser un servidor, dispositivo de red, módulo de conexión, dispositivo integrado, módulo de expansión de ordenador, ordenador personal, ordenador portátil, asistente de datos personal, teléfono celular, dispositivo de teléfono inteligente, tabletas UMPC y dispositivo hipermedia inalámbrico o cualquier otro dispositivo informático capaz de configurarse para llevar a cabo los métodos descritos en el presente documento.

Se aplica código de programa a los datos de entrada para realizar las funciones descritas en el presente documento y generar información de salida. La información de salida se aplica a uno o más dispositivos de salida, de manera conocida. En algunas realizaciones, la interfaz de comunicación puede ser una interfaz de comunicación de red. En realizaciones en las que se combinan elementos de la invención, la interfaz de comunicación puede ser una interfaz de comunicación de software, como las de comunicación entre procesos (IPC). En otras realizaciones más, puede haber una combinación de interfaces de comunicación implementadas como hardware, software y combinación de los mismos.

Cada programa puede implementarse en un lenguaje de programación o *scripting* orientado a objetos o de alto nivel procesal, o ambos, para comunicarse con un sistema informático. Sin embargo, alternativamente, los programas pueden implementarse en lenguaje ensamblador o de máquina, si se desea. El lenguaje puede ser un lenguaje compilado o interpretado. Cada uno de tales programas informáticos puede almacenarse en un dispositivo o medios de almacenamiento (p. ej., ROM, disco magnético, disco óptico), legible por ordenador programable de propósito general o especial, para configurar y hacer funcionar el ordenador cuando los medios o dispositivo de almacenamiento se lean por el ordenador para realizar los procedimientos descritos en el presente documento. También puede considerarse que van a implementarse realizaciones del sistema como un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio, configurado con un programa informático, donde el medio de almacenamiento configurado así provoca que un ordenador funcione de manera específica y predefinida para realizar las funciones descritas en el presente documento.

Además, los sistemas y métodos de las realizaciones descritas son capaces de distribuirse en un producto de programa informático que incluye un medio legible por ordenador físico no transitorio que lleva instrucciones utilizables por ordenador para uno o más procesadores. El medio puede proporcionarse en diversas formas, que incluyen uno o más disquetes, discos compactos, cintas, chips, medios de almacenamiento magnéticos y electrónicos, memoria volátil, memoria no volátil y similares. Los medios legibles por ordenador no transitorios pueden incluir todos los medios legibles por ordenador, con la excepción de una señal transitoria de propagación. El término "no transitorio" no pretende excluir medios legibles por ordenador tales como memoria primaria, memoria volátil, memoria RAM, etc., donde los datos almacenados en los mismos solo pueden almacenarse temporalmente. Las instrucciones utilizables por ordenador también pueden ser de varias formas, que incluyen código compilado y no compilado.

En aras de la simplicidad y claridad de la ilustración, cuando se considere apropiado, podrán repetirse números de referencia entre las figuras para indicar elementos o etapas correspondientes o análogos. Además, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión profunda de las realizaciones a modo de ejemplo descritas en el presente documento. Sin embargo, se entenderá por los expertos habituales en la técnica que las realizaciones descritas en el presente documento pueden practicarse sin estos detalles específicos. En otros casos, no se han descrito detalladamente métodos, procedimientos ni componentes muy conocidos para no complicar las realizaciones descritas generalmente en el presente documento.

Haciendo referencia ahora a la figura 1, se muestra un sistema de monitorización 100 para monitorizar el movimiento de una enfermedad según algunas realizaciones. El sistema de monitorización 100 puede hacerse funcionar para usar la metodología de geoperimetrage para proporcionar un mecanismo discreto y preciso y para monitorizar y registrar el movimiento de los vectores de enfermedad (animales, insectos transportados por un animal, etc.) o fómites (objetos inanimados, maquinaria, vehículos, etc.), en y fuera de, o entre regiones geográficas predefinidas (p. ej. zonas geográficas agrícolas de interés).

En el caso de un brote de enfermedad, los datos recogidos y procesados por el sistema de monitorización 100 pueden usarse para generar y proporcionar datos de movimiento vectorial y de fómite y mapeado del movimiento

potencial desde un origen hasta región/regiones actual(es) de propagación de una enfermedad y plantas o animales posiblemente infectados y/o infecciosos. El sistema 100 puede proporcionar proyecciones de enfermedad futuras y pasadas de enfermedades como informes.

5 El sistema 100 define zonas virtuales 110, donde cada zona virtual corresponde a un área geográfica agrícola de interés. Las zonas virtuales pueden definirse por una geocerca. El geoperimetraje es una tecnología que define un límite virtual alrededor de un área geográfica del mundo real. Al hacerlo, se establece un radio de interés de manera remota que puede desencadenar una respuesta en un dispositivo de rastreo 114 (p. ej. dispositivo GPS, dispositivo SPS, dispositivo RFID, dispositivo de determinación de ubicación, dispositivo informático) que se ha programado para responder cuando cruza el límite virtual. Detección de eventos (p. ej. dispositivo de rastreo 114 que entra o sale de una zona, brote de enfermedad, brote de enfermedad sospechoso) puede, a su vez, desencadenar otras operaciones predefinidas por el sistema 100. El geoperimetraje permite que se inicien respuestas automatizadas basándose en las coordenadas definidas de un área geográfica y la respuesta predefinida programada en el sistema 100 para esa área geográfica.

15 El geoperimetraje puede usar sistema de posicionamiento global (GPS), sistemas de posicionamiento por satélite (SPS) o identificación por radiofrecuencia (RFID) (como ejemplos no limitantes) para definir límites geográficos alrededor de propiedades o regiones de interés. Una geocerca es una barrera virtual. El sistema de monitorización 100 se hace funcionar para generar dinámicamente una geocerca o zona virtual, es decir, definiendo un radio alrededor de propiedades o puntos de interés. El sistema de monitorización 100 se hace funcionar para definir una geocerca como un conjunto predefinido de límites.

Las zonas virtuales pueden corresponder a diferentes tipos de propiedades agrícolas o áreas geográficas de interés. Estos tipos pueden almacenarse por el sistema 100 en un registro de zona, junto con otros datos sobre la zona. Por ejemplo, las "propiedades críticas" pueden ser propiedades o áreas donde se confirma la presencia de un agente infeccioso. Como otro ejemplo, las "propiedades en riesgo" pueden ser operaciones ganaderas, operaciones de producción de cultivos, instalaciones de envasado, ubicaciones de procesamiento, mataderos u otras ubicaciones en las que pueda concentrarse ganado, cultivos o vectores y fómites que viajan entre estos lugares. Estas pueden ser áreas de interés que están en riesgo de enfermedades perjudiciales para la agricultura y en las que las personas que trabajan en el área de interés también pueden estar en riesgo de contraer enfermedades zoonóticas asociadas comúnmente con ganado y aves de corral. Un ejemplo no limitante pueden ser determinadas cepas de la gripe aviar H5N1. Como ejemplo adicional, las "zonas primarias de control" pueden ser áreas geográficas que están designadas por la autoridad reguladora competente que van a restringirse o sin acceso debido a la posibilidad de propagación de enfermedad. Estos son ejemplos no limitantes y el sistema 100 puede clasificar tipos adicionales de áreas geográficas agrícolas de interés.

El sistema de monitorización 100 puede incluir uno o más servidores centrales 112 que pueden implementarse usando un sistema informático que tiene uno o más procesadores y uno o más dispositivos de almacenamiento de datos configurados para comunicarse con dispositivos de rastreo 114 configurados con aplicaciones de rastreo. El servidor central 112 puede acoplarse a dispositivos de rastreo 114 por medio de la red 116.

El sistema de monitorización 100 también puede incluir uno o más servidores locales 118 que pueden funcionar para recopilar datos a partir de dispositivos de rastreo 114 para su provisión al servidor central 112 de manera escalonada. Los servidores locales 118 pueden estar en proximidad más cercana respecto a los dispositivos de rastreo 114 que el servidor central 112, facilitando la recopilación y transmisión de datos. Los servidores locales 118 pueden distribuirse dentro de un área geográfica y alimentar datos a un servidor central 112 para el área.

En algunas realizaciones, puede haber dispositivos de transceptor 120 que pueden recopilar datos de dispositivos de rastreo 114 para su provisión a servidores locales 118 o el servidor central 112 de manera escalonada. Los dispositivos de transceptor 120 pueden estar más cerca en proximidad respecto a los dispositivos de rastreo 114 que el servidor central 112 y los servidores locales 118 que facilitan la recopilación y transmisión de datos. Por ejemplo, los dispositivos de rastreo 114 pueden tener un hardware receptor y de transmisión de datos más limitado que los dispositivos de transceptor 120 y los servidores locales 118, por ejemplo. Por consiguiente, los dispositivos de transceptor 120 y los servidores locales 118 pueden proporcionar un mecanismo de retransmisión de datos entre los dispositivos de rastreo 114 y el servidor central 112. Puede haber varios servidores centrales 112, dispositivos de transceptor 120 y servidores locales 118 distribuidos en áreas geográficas en diversas configuraciones.

Uno o más dispositivos de usuario 122 pueden acoplarse a servidores locales 118 o al servidor central 112 a través de la red 116. El dispositivo de usuario 122 puede utilizarse para crear una cuenta a la que se accede usando información de autenticación (nombre de usuario, código de acceso). El dispositivo de usuario 122 puede asociarse con diferentes tipos de usuarios. Los datos de cuenta pueden almacenarse como un registro de cuenta de usuario en el servidor central 112, por ejemplo. Los dispositivos de usuario 122 pueden proporcionar parámetros de informe y consultas y recibir informes del servidor central 112 o del servidor local 118. Los dispositivos de usuario 122 pueden proporcionar parámetros de configuración de alerta, recibir alertas del servidor central 112 o del servidor local 118.

Por ejemplo, los dispositivos de usuario 122 pueden asociarse con propietarios, agricultores, empresas, o gestores o un área geográfica agrícola de intereses definidos por zonas virtuales 110. Para cada una de las zonas virtuales 110, el dispositivo de usuario 122 puede proporcionar datos de registro particulares a un propietario o gestor de la zona virtual 110. Los datos de registro pueden almacenarse como parte del registro de cuenta de usuario. Una cuenta de usuario también puede estar asociada a una o más zonas virtuales 110 (p. ej. un propietario puede poseer o un gestor puede gestionar varias zonas 110). También puede haber un registro de cuenta independiente para cada zona 110. Cada zona 110 puede clasificarse por un tipo de zona, tal como una zona crítica, propiedad de riesgo, zona de control primaria, etc.

El dispositivo de usuario 122 puede utilizarse para acceder a una interfaz de usuario para proporcionar parámetros de informe y alerta, y recibir información de informe y alertas particulares de sus zonas relacionadas 114. En el presente documento se proporcionan visualizaciones e informes de interfaz de usuario a modo de ejemplo. La cuenta de usuario puede actualizarse con actualizaciones de datos para las zonas 110. Por ejemplo, una zona puede cambiar el tipo durante un periodo de tiempo, como, por ejemplo, cambiar de una propiedad en riesgo a una zona crítica. Según otro ejemplo, cada zona puede asociarse con un nivel de riesgo, que puede variar a lo largo de un periodo de tiempo.

Cada zona 110 puede asociarse con un identificador de zona único, que puede almacenarse como parte del registro de cuenta de zona 110 o registro de cuenta de usuario. Tal como se explicará en el presente documento, los datos relacionados con la zona 110 pueden incluir el identificador único, permitiendo de ese modo que el sistema 100 identifique los datos relacionados. Por ejemplo, los datos de brotes de enfermedad pueden vincularse con una ubicación generalmente (usada por el sistema 100 para correlacionarse con la ubicación geográfica de la zona 110) o con un identificador de zona específico para una o más zonas 110. Los datos de brotes de enfermedad pueden informar sobre el brote de una enfermedad en una ubicación o zona 110.

El sistema 100 puede hacerse funcionar para actualizar dinámicamente registros de cuentas para las zonas 110. Por ejemplo, el sistema 100 puede asociar un nivel de riesgo a cada zona 110 que proporciona una indicación de la probabilidad de brote de una enfermedad perjudicial para la agricultura dentro de la correspondiente zona geográfica agrícola de interés. También puede haber un campo de brote de enfermedad que indique brotes de enfermedad actuales, o brotes de enfermedad pasados. Las visitas de dispositivos de rastreo 114 a la zona podrán almacenarse como parte del registro de zona 110 o de cuenta de usuario. La información de visita del dispositivo de rastreo 114 se actualizará y enlazará a la zona 110, ya sea como parte de un registro de zona (p. ej. registro de visitantes dinámico y automatizado), o enlazado al mismo por medio del identificador de zona. Los brotes de enfermedades también pueden almacenarse como parte del registro de zona 110 o de cuenta de usuario. Estos campos pueden cambiar con el tiempo.

Según otro ejemplo, el dispositivo de usuario 122 pueden asociarse con un usuario de dispositivos de rastreo 114 (p. ej. operario de camión, propietario de ganado, empresa de suministro). El dispositivo de usuario 122 puede proporcionar datos de registro particulares respecto a un dispositivo de rastreo 114. Por ejemplo, cada dispositivo de rastreo 114 puede asociarse con un vector o fómite que tenga el potencial de portar la enfermedad perjudicial para la agricultura, y un descriptor para el vector o fómite puede almacenarse en el registro de cuenta del dispositivo de rastreo 114. El descriptor puede describir, por ejemplo, el tipo de vector o fómite que se está siguiendo por el dispositivo de rastreo 114. Los datos de registro pueden ser particulares respecto al vector o fómite y vincular el vector o fómite al dispositivo de rastreo asociado. Cada dispositivo de rastreo 114 puede asociarse con un identificador de dispositivo único, que puede almacenarse como parte del registro de cuenta del dispositivo de rastreo 114. Los datos recibidos del dispositivo de rastreo 114 pueden incluir el identificador único, posibilitando de ese modo que el sistema 100 identifique desde qué dispositivo de rastreo 114 se recibieron los datos. Por ejemplo, los datos relacionados con la ubicación pueden recibirse desde dispositivos de rastreo 114 para rastrear el movimiento del vector o fómite asociado a los mismos dentro y entre las zonas 110.

Otros tipos de usuarios de ejemplo ilustrativos y no limitativos incluyen veterinarios, trabajadores de la salud pública, vendedores de productos agrícolas, asociados a la industria, reguladores gubernamentales, etc.

Los usuarios pueden tener acceso limitado a los datos almacenados por el sistema 100. El dispositivo de usuario 122 puede tener acceso restringido a los datos y solo puede acceder a sus propios registros, o a un alcance limitado de registros. Por ejemplo, una empresa puede ver registros de empleados. Un funcionario de salud pública puede recibir resúmenes de datos abstractos, por ejemplo, o datos a los que otros usuarios dan su consentimiento para acceder. Por consiguiente, cada registro puede asociarse con un nivel de acceso para facilitar la determinación del alcance del acceso de datos. Los usuarios también pueden estar asociados con niveles de acceso, que pueden cambiar dinámicamente.

El sistema 100 también puede incluir un dispositivo administrativo 124 para su uso por un administrador del sistema 100 (p. ej. un superusuario) que puede tener acceso a todos los registros o datos, grupos de registros de usuario, o un gran subconjunto de registros y datos mantenidos por el sistema 100. Un administrador puede configurar el servidor central 112, por ejemplo, por medio del dispositivo de administrador 124, y puede actualizar reglas y módulos, datos, etc.

Puede configurarse un dispositivo de rastreo 114 con una aplicación de rastreo que puede interactuar con un servidor central 112, servidores locales 118 o dispositivos de transceptor 120. La aplicación de rastreo puede configurarse para identificar un área de límite/geocercada virtual alrededor de una zona 110 (p. ej. instalación agrícola o área predefinida de interés para la agricultura) o proporcionar detalles de ubicación para determinar si el dispositivo de rastreo 114 está dentro de una zona 110. La aplicación de rastreo puede implementar GPS, SPS, RFID u otra tecnología de determinación de ubicación. El servidor central 112 recopila datos relativos a dispositivos de rastreo 114 con aplicaciones de rastreo que entran y salen de zonas geocercadas 110.

Haciendo referencia ahora a la figura 2 se muestra otro ejemplo esquemático de un sistema de monitorización 100 según algunas realizaciones.

El servidor central 112 puede recibir datos de una variedad de fuentes de datos 126 (p. ej. servidores con procesadores y dispositivos de almacenamiento de datos configurados para recibir y transmitir datos en tiempo real). Los datos recibidos por medio de fuentes de datos 126 pueden almacenarse como registros de datos para su correlación con otros registros (p. ej. registros de dispositivo de rastreo, registros de usuario, registros de zona, registros de enfermedad, etc.)

El sistema 100 integra y procesa cualquier forma de flujos de datos en tiempo real 126 para mejorar la comprensión del usuario de casos aparentemente no relacionados y ponerlos juntos para formar una nueva visión de un caso. Por ejemplo, las fuentes de datos 126 pueden referirse a datos procedentes de publicaciones en redes sociales, nuevos acontecimientos, datos de mapeo, datos geográficos, datos históricos, datos topográficos, alertas de brotes de enfermedades, alertas de brotes de enfermedad sospechosos (y actualizaciones de los mismos, p. ej., confirmando que una enfermedad estaba o no presente después de las pruebas), datos meteorológicos, patrones meteorológicos (p. ej. los vientos dominantes pueden aumentar la transmisión de la enfermedad), rutas de desplazamiento de posibles vectores y fómites de la enfermedad (p. ej. veterinario, vehículos de la empresa de alimentación, vehículos de transporte de ganado), información objetiva sobre enfermedades (p. ej. incubación, transmisión, brotes históricos, tratamientos).

El sistema 100 puede hacerse funcionar para agregar los datos desde fuentes de datos 126 junto con otros datos recopilados por el sistema 100 para formar una vista de metadatos altamente tejida y enriquecida de casos relacionados con brotes o enfermedades. El sistema 100 puede vincular casos de enfermedad (p. ej. enfermedad detectada en la explotación) con sospechosos no evidentes (p. ej. una fuente de suministro de empresa de alimentación ha sido contaminada, vientos predominantes) lo que puede conducir a nuevas maneras de procesar y analizar grandes conjuntos de datos aparentemente no conectados. El sistema 100 puede hacerse funcionar para ir más allá de los puntos de datos de superficie directamente enfocados en la enfermedad e integrar otras fuentes de datos 126 (sin límite del tipo de flujos de datos) en tiempo real para obtener una visión holística. El resultado final es que el sistema 100 puede crear un conjunto de datos superenriquecido compuesto por diversos conjuntos de datos obvios relacionados con enfermedades y conjuntos de datos no relacionados.

La figura 2 ilustra, además, el movimiento de un dispositivo de rastreo 114a entre zonas 110a, 110b. Los dispositivos de rastreo 114 pueden visitar una o más zonas 110. Una zona 110 también puede recibir visitas de uno o más dispositivos de rastreo 114.

Haciendo referencia ahora a la figura 4, se muestra un diagrama esquemático del servidor central 112 (o servidor local 118) según algunas realizaciones. El servidor central 112 o el servidor local 118 puede configurarse para monitorizar el movimiento de la enfermedad a través de áreas agrícolas de interés.

El servidor central 112 (o servidor local 118) puede implementarse usando un servidor y dispositivos de almacenamiento de datos configurados con base(s) de datos o sistema(s) de archivo, o usando servidores múltiples o grupos de servidores distribuidos por una amplia área geográfica y conectados por medio de una red 116. El servidor central 112 puede estar conectado directamente a un dispositivo de almacenamiento de datos o a un dispositivo de almacenamiento de datos basado en la nube por medio de la red 116. El servidor central 112 puede residir en cualquier dispositivo informático en red, que incluye un procesador y una memoria, tales como un ordenador personal, una estación de trabajo, un servidor, un portátil, un dispositivo móvil, un asistente digital personal, un ordenador portátil, una tableta, un teléfono inteligente, un teléfono WAP y dispositivos electrónicos portátiles o una combinación de los mismos.

El servidor central 112 puede incluir uno o más microprocesadores que pueden ser cualquier tipo de procesador, tales como, por ejemplo, cualquier tipo de microprocesador o microcontrolador de uso general, un procesador de procesamiento de señales digitales (DSP), un circuito integrado, una memoria programable de solo lectura (PROM) o cualquier combinación de los mismos. El servidor central 112 puede incluir cualquier tipo de memoria informática que esté ubicada interna o externamente, tales como, por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria de solo lectura de disco compacto (CDROM), memoria electroóptica, memoria magnetoóptica, memoria de solo lectura programable borrrable (EPROM) y memoria programable de solo lectura borrrable eléctricamente (EEPROM), o similares.

El servidor central 112 puede incluir uno o más dispositivos de entrada, tales como un teclado, un ratón, una cámara, una pantalla táctil y un micrófono, y también puede incluir uno o más dispositivos de salida, tales como una pantalla de visualización y un altavoz. El servidor central 112 tiene una interfaz de red con el fin de comunicarse con otros componentes, para servir una aplicación y otras aplicaciones, y realizar otras aplicaciones informáticas mediante la conexión a la red 116 (o múltiples redes) capaz de transportar datos incluyendo Internet, Ethernet, línea de servicio telefónico convencional (POTS), red telefónica de conmutación pública (PSTN), red digital de servicios integrados (RDSI), línea de suscriptor digital (DSL), cable coaxial, fibra óptica, satélite, móvil, inalámbrico (p. ej. Wi-Fi, WiMAX), red de señalización SS7, línea fija, red de área local, red de área amplia, y otros, incluyendo cualquier combinación de los mismos. Aunque solo se muestra un servidor central 112 para mayor claridad, puede haber varios servidores centrales 112 o grupos de servidores centrales 112 distribuidos en un área geográfica amplia y conectados por medio de p. ej. una red 116.

El servidor central 112 incluye un procesador y un dispositivo de almacenamiento que almacena instrucciones, pudiendo ejecutarse las instrucciones para configurar el procesador para proporcionar varios elementos funcionales que incluyen: un recolector de datos 130, un generador de zona 132, un generador de informe 134, un módulo de usuario 136, un módulo de interfaz 138, un monitor de movimiento de enfermedad 140, un generador de alerta 142 y un módulo de rastreo 144. Un bus de servicio o comunicación permite la comunicación asíncrona y el intercambio de datos entre los componentes del servidor central 112. Los módulos pueden distribuirse a través del servidor central 112 y el servidor local 118, o puede haber uno o más módulos correspondientes en cada uno, dependiendo de la funcionalidad del servidor central 112 y del servidor local 118. Algunos servidores centrales 112 y servidores locales 118 pueden tener módulos diferentes a otros.

La figura 6 es un diagrama de flujo de un método 200 para monitorizar el movimiento de la enfermedad según algunas realizaciones, y se mencionará junto con la figura 4 para ilustrar las operaciones de los componentes del servidor central 112. Pueden repetirse una o más etapas del método 200 o producirse simultáneamente por diferentes componentes, y puede haber diversos órdenes de funcionamiento.

En 202, el generador de zonas 132 se hace funcionar para definir zonas virtuales 110 (p. ej. geocercas), donde cada zona virtual 110 corresponde a un área geográfica agrícola de interés. Tal como se describe en el presente documento, cada zona virtual 110 también puede estar asociada con un usuario (p. ej. propietario de la propiedad, agricultor, gestor, cuenta de la empresa) y un identificador único. Puede definirse una zona virtual 110 mediante un conjunto de coordenadas geográficas correspondientes a un área geográfica agrícola de interés. Puede definirse una zona virtual 110 por un punto de interés y un radio, como otro ejemplo. En el presente documento, una zona virtual 110 puede denominarse geocerca. Puede definirse dinámicamente una zona virtual, como en respuesta a un brote de enfermedad informado. Puede definirse una zona virtual 110 procesando aplicaciones de mapeo para detectar áreas agrícolas de interés. Puede definirse una zona virtual 110 por un usuario por medio de un dispositivo de usuario 122 presentando información geográfica para la zona 110. Estos son solo ejemplos y las zonas 110 pueden definirse por una variedad de mecanismos.

En 204, un recolector de datos 130 puede hacerse funcionar para recibir y preprocesar conjuntos de datos en bruto desde dispositivos de rastreo 114. El recopilador de datos 130 puede preprocesar datos en bruto eliminando conjuntos de datos extraños, reformateando los datos, reorganizando o reordenando los datos, segmentando los datos en subconjuntos de datos, normalizando los datos, convirtiendo los datos en diferentes métricas, etc.

Cada conjunto de datos en bruto incluye un código de identificación que identifica el dispositivo de rastreo correspondiente 114 desde el que se recibieron datos en bruto. Un conjunto de datos en bruto también puede incluir una marca de tiempo correspondiente al momento en que se generaron los datos en bruto por el dispositivo de rastreo 114, e información de ubicación para el dispositivo de rastreo correspondiente 114. Los datos en bruto también pueden ser de fuentes de datos en bruto 126, tal como se describe en el presente documento. Por ejemplo, los datos en bruto pueden referirse a datos meteorológicos, publicaciones en redes, datos geográficos, datos topográficos (p. ej. vientos predominantes), tendencias de propagación de enfermedad, datos históricos de enfermedad, datos objetivos sobre enfermedad (incubación, modo de transmisión), datos de enfermedad en tiempo real sobre sospecha de brotes de enfermedad, brotes de enfermedad y actualizaciones sobre sospechosos (p. ej. confirmado que no es un brote, diagnóstico incorrecto), noticias, etc. Los datos en bruto pueden indicar el brote de una enfermedad en una zona virtual 110 o ubicación. Los datos en bruto también pueden indicar un brote de una enfermedad asociada con un vector o fómite correspondiente a un dispositivo de rastreo 114. Los datos en bruto también pueden referirse a propiedades sobre zonas 110, o vectores o fómites, tales como niveles de riesgo, y similares.

Haciendo referencia ahora a la figura 5, se muestra un diagrama esquemático de un dispositivo de rastreo 114 según algunas realizaciones.

Cada dispositivo de rastreo 114 puede corresponder a un vector o fómite que tiene el potencial de portar una enfermedad perjudicial para la agricultura.

El dispositivo de rastreo 114 puede incluir una antena 150 para transmitir y recibir señales electrónicas. El dispositivo de rastreo 114 puede incluir un transceptor para recibir órdenes, datos, alertas y transmitir datos basados en ubicación al dispositivo transceptor 120, o directamente al servidor central 112, o a los servidores locales 118. El dispositivo de rastreo 114 puede incluir una batería 154 para alimentar los componentes de hardware.

5 En algunas realizaciones de ejemplo, puede implementarse un dispositivo de rastreo 114 usando uno o más procesadores 156 y uno o más dispositivos de almacenamiento de datos 158 configurados con base(s) de datos o sistema(s) de archivo, o usando múltiples servidores o grupos de servidores distribuidos en una amplia área geográfica y conectados por medio de una red (que puede denominarse computación en la nube). El dispositivo de  
10 rastreo 114 puede residir en cualquier dispositivo informático en red, tal como un ordenador personal, estación de trabajo, servidor, portátil, dispositivo GPS, dispositivo SPS, dispositivo RFID, dispositivo de determinación de ubicación, dispositivo móvil, asistente digital personal, ordenador portátil, tableta, teléfono inteligente, teléfono WAP y dispositivos electrónicos portátiles o una combinación de los mismos.

15 El procesador 156 puede ser cualquier tipo de procesador, tal como, por ejemplo, cualquier tipo de microprocesador o microcontrolador de uso general, un procesador de procesamiento de señales digitales (DSP), un circuito integrado, una matriz de puertas de campo programable (FPGA), un procesador reconfigurable, una memoria programable de solo lectura (PROM), o cualquier combinación de los mismos.

20 El dispositivo de almacenamiento de datos 158 puede incluir cualquier tipo de memoria de ordenador que esté ubicada interna o externamente, tales como, por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria de solo lectura de disco compacto (CDROM), memoria electroóptica, memoria magnetoóptica, memoria de solo lectura programable borrrable (EPROM) y memoria de solo lectura programable borrrable eléctricamente (EEPROM), RAM ferroeléctrica (FRAM) o similares.

25 El dispositivo de rastreo 114 puede incluir uno o más dispositivos de entrada, tales como un teclado, un ratón, una cámara, una pantalla táctil y un micrófono, y también puede incluir uno o más dispositivos de salida, tales como una pantalla de visualización y un altavoz. El dispositivo de rastreo 114 tiene una interfaz de red con el fin de comunicarse con otros componentes y realizar otras operaciones informáticas mediante la conexión a la red 116 (o  
30 múltiples redes) capaz de transportar datos incluyendo Internet, Ethernet, línea de servicio telefónico convencional (POTS), conmutador público red telefónica (PSTN), red digital de servicios integrados (RDSI), línea de suscriptor digital (DSL), cable coaxial, fibra óptica, satélite, móvil, inalámbrico (p. ej. Wi-Fi, WiMAX), red de señalización SS7, línea fija, red de área local, red de área amplia, y otros, incluyendo cualquier combinación de los mismos. El dispositivo de rastreo 114 puede tener una configuración más simple, como una etiqueta RFID, SPS o GPS 128 tal  
35 como se describirá en el presente documento en relación con la figura 7.

El dispositivo de rastreo 114 se configura con la aplicación de rastreo 160 que se configura para determinar la ubicación del dispositivo de rastreo 114 (p. ej. usando GPS, SPS, tecnología RFID, por ejemplo). La aplicación de rastreo 160 también puede hacerse funcionar para gestionar un identificador único para el dispositivo de rastreo 114  
40 (almacenado p. ej. en el dispositivo de almacenamiento 158) para proporcionar transmisión de datos para ayudar al componente receptor a identificar el origen de los datos. La aplicación de rastreo 160 se configura además para recibir alertas desde el servidor central 112, tal como se describirá en el presente documento.

45 El servidor central 112 define un conjunto de límites virtuales. Cuando el dispositivo de rastreo 114 cruza una zona 110, esto puede desencadenar una acción. El límite virtual puede ajustarse para abarcar el límite geográfico de una instalación agrícola o área predefinida de interés para la agricultura (entidad geofísica) con el propósito de rastrear los movimientos de vectores y/o fómites de enfermedad potenciales por el límite virtual que usa el dispositivo de rastreo 114.

50 En 206, el monitor de movimiento de enfermedad 140 se hace funcionar para generar datos de movimiento de enfermedad correlacionando los conjuntos de datos en bruto con las zonas virtuales 110 para detectar el movimiento de los dispositivos de rastreo 114 dentro, entre o por las zonas virtuales 110. El monitor de movimiento de enfermedades 140 también puede generar datos de movimiento usando datos recibidos desde fuentes de datos 126, datos de brotes de enfermedad sospechosos o datos de brotes de enfermedad, por ejemplo. Los datos de  
55 movimiento de enfermedad pueden generarse dinámicamente en tiempo real usando una variedad de mecanismos a medida que se reciben nuevos datos por el monitor de movimiento de enfermedad 140, el colector de datos 130, u otros componentes del sistema.

60 El sistema 100 puede incluir dos tipos de servidores. Los servidores locales 118 pueden acumular datos en bruto desde los dispositivos de rastreo 114. Un servidor central 112 (o una pluralidad de los mismos) puede extraer datos de los servidores locales 118 en un dispositivo de almacenamiento central con una base de datos. El servidor central 112 puede reunir datos basándose en información de usuario (propietario de la propiedad, usuario de dispositivo de rastreo, etc.), identificadores, ubicaciones, etc. Pueden realizarse otros análisis de datos por el servidor central 112.

65 Por consiguiente, podrán configurarse uno o más servidores locales 118 para recibir los conjuntos de datos en bruto y transmitir los conjuntos de datos en bruto al recopilador de datos 130 en uno o más servidores centrales 112 para

su procesamiento por el monitor de movimiento de enfermedad 140.

El monitor de movimiento de enfermedad 140 puede hacer coincidir los datos recopilados con la información de usuario para transformar los datos de información codificada a datos utilizables/de búsqueda relacionados con el movimiento de vectores y/o fómites (p. ej. usuarios de dispositivos de rastreo) y riesgo de enfermedad en áreas agrícolas y propiedades (p. ej. zonas 110). Los datos proporcionan información sobre el movimiento de vectores y/o fómites (por medio de dispositivos de rastreo 114) por o entre geocercas basándose en el movimiento rastreado de un dispositivo de rastreo portado por cada vector o fómite.

El dispositivo de rastreo 114 podrá ser un teléfono móvil geohabilitado u otro dispositivo de activación electrónico portátil capaz de recibir señales relativas a las zonas 110 a medida que el dispositivo de rastreo 114 pasa por la zona virtual 110.

La zona virtual 110 puede definirse por una tecnología de geoperimetraje. El geoperimetraje permite generar alertas automáticas basándose en el límite virtual definido. Una geocerca (geolocalización) se establece alrededor de una o más propiedades objetivo (p. ej. zona de geocerca). Esto puede hacerse de manera remota usando una aplicación de mapeo y geolocalización configurada por servidores locales, servidores centrales u otro servidor (p. ej. generador de zona 132). Un dispositivo de administrador central 124 o dispositivo de usuario 122 puede utilizar la aplicación de mapeo y geoperimetraje para definir geocercas alrededor de propiedades.

Una geocerca puede implementarse estableciendo un perímetro virtual de un área geográfica para su uso con un servicio basado en la ubicación, de modo que, si un dispositivo de rastreo 114 entra o sale de dicha área, una notificación (p. ej. alerta) puede generarse. Dicha notificación puede incluir información sobre la ubicación del dispositivo basado en geocerca 114 que se transmite a un servidor central 112, y puede transmitirse una alerta al dispositivo de usuario 122, a un teléfono móvil o a una cuenta de correo electrónico, o directamente de nuevo al dispositivo 114, por ejemplo. Una geocerca puede utilizarse al tiempo que se rastrea un dispositivo basado en geocerca portado por vector o fómite, puede evaluar si dicho dispositivo de rastreo se encuentra dentro o fuera de una geocerca.

El generador de zona 132 puede establecer una geocerca obteniendo coordenadas de una región de interés y asumiendo luego un límite de un tamaño y forma estándar asociados a la región de interés. El generador de zona 132 también puede establecer una geocerca basada al menos en parte, sobre la base de supuestos relativos a las dimensiones de tales regiones particulares de interés. Alternativamente, una geocerca puede establecerse manualmente permitiendo al usuario "dibujar" una geocerca en un mapa. Otro enfoque para establecer una geocerca incluye un proceso mediante el cual un usuario edita para mejorar una geocerca creada por una aplicación. El generador de zona 132 puede generar dinámicamente zonas 110 basándose en datos de brotes de enfermedad recibidos, datos de brotes de enfermedad sospechosos u otros tipos de datos.

Al utilizar geoperimetraje, el sistema 100 proporciona un límite virtual alrededor de propiedades en riesgo, granjas y/o propiedades hacia o desde donde la enfermedad puede propagarse (p. g. zonas 110).

Cuando un vector o fómite que porta un dispositivo de activación electrónico 114 cruza la geocerca, el caso se registra en un servidor local 118 o en un servidor central 112. Otras acciones generadas desde dentro del servidor también pueden desencadenarse por el caso dependiendo de cómo esté programado el dispositivo 114 y qué instrucciones se hayan preprogramado en el servidor 112/118.

El servidor central 112 contiene una base de datos para extraer la información codificada recopilada a través del servidor local 118. Por consiguiente, el servidor local 118 podrá realizar el preprocesamiento y codificación de datos en bruto (p. ej. recopilador de datos 130).

En el caso de un brote de enfermedad en una propiedad (p. ej. zona 110), el sistema 110 puede ayudar en la mitigación de la propagación de enfermedad trazando el curso de la propagación de enfermedad recuperando la información sobre los movimientos de todos los vectores de enfermedad y/o fómites antes y después de visitar una propiedad crítica (p. ej. zona 110). Esta información permite hacer un retroseguimiento a la fuente potencial de la enfermedad y un rastreo hacia delante para predecir la propagación a propiedades de riesgo y regiones de interés (una región densamente poblada con ganado susceptible, por ejemplo). Cuando se pueden emitir advertencias, los datos sobre la posible propagación de la enfermedad pueden mostrarse como listas o proporcionarse como alertas, hasta las propiedades individuales o en un mapa que muestre una región en la que la enfermedad puede haberse propagado.

En el caso de un brote de enfermedad en una propiedad (p. ej. zona 110), el sistema 110 puede entregar alertas o advertencias mediante la selección automática de audiencias objetivo que puedan estar en alto riesgo de entrar en una propiedad o área crítica o potencialmente crítica (por ejemplo, veterinarios), y emitir advertencias de emergencia a los mismos por medio de dispositivos de usuario 122 (medios electrónicos, SMS, texto, correo electrónico, etc.).

El módulo de rastreo 144 se configura para registrar un dispositivo de rastreo 114 mediante la recepción de datos de

registro particulares respecto al vector o fómite correspondiente que tenga el potencial de portar la enfermedad perjudicial para la agricultura. El registro también puede implicar la asociación del dispositivo de rastreo 114 con un identificador único, tal como se describe en el presente documento, y uno o más identificadores de usuario (p. ej. usuarios o empresas asociadas con los vectores o fómites).

5 A cada vector o fómite se le puede asignar un nivel de riesgo. Los vectores y fómites que entran en contacto con ganado y aves de corral o estiércol o sangre o productos crudos de explotaciones ganaderas y avícolas que estén clasificados como que tienen el riesgo más alto, aquellos vectores y fómites que entran en la propiedad o región de interés pero que se mantienen aislados de contaminación potencial por cualquiera de las anteriores que constituya el  
10 riesgo más bajo. Esta prioridad de riesgo puede mejorarse, además, en el sistema 100 mediante el uso de regiones designadas comúnmente aceptadas (véanse protocolos de bioseguridad de la CFIA para diversos sectores ganaderos y vegetales) dentro de una propiedad en riesgo tal como el nivel más alto de riesgo de contaminación de zona de acceso restringido (RAZ) a la zona de acceso controlado (CAZ) que constituye el nivel más bajo de riesgo. Por consiguiente, el módulo de rastreo 144 puede asignar un nivel de riesgo a cada vector o fómite y almacenar el  
15 nivel de riesgo en el registro del dispositivo 114. El nivel de riesgo proporciona una indicación de una probabilidad de portar la enfermedad perjudicial para la agricultura.

El módulo de usuario 136 se hace funcionar para asociar un usuario (p. ej. un propietario de propiedad, gestor, agricultor, empresa) con cada zona virtual 110. El módulo de usuario 136 también puede asignar un nivel de riesgo a  
20 cada zona virtual 110, donde el nivel de riesgo proporciona una indicación de una probabilidad de brote de una enfermedad perjudicial para la agricultura dentro de la correspondiente zona geográfica agrícola de interés. La zona virtual 110 puede almacenarse en el registro de zona o registro de usuario. Tal como se describe en el presente documento, cada zona 110 también puede estar asociada con un identificador único para su uso por el sistema 100 en la asociación de datos con relación a la zona 110 con la zona 110.

25 En 208, se hace funcionar un generador de alerta 142 para generar una alerta respecto a una zona virtual tras determinar que un dispositivo de rastreo ha entrado en la zona virtual.

Las alertas pueden referirse a una variedad de información o advertencias relacionadas con la enfermedad. Por  
30 ejemplo, la alerta puede indicar posibles brotes de enfermedad basándose en información de brote recibida y datos de movimiento generados. La alerta puede indicar que un dispositivo de rastreo 114 no debe entrar en una zona 110 debido al riesgo de enfermedad, ya sea basándose en el vector o fómite asociado con el mismo, ni a la zona 110. La alerta puede proporcionar una actualización de los datos, tal como confirmar que una enfermedad no estaba presente en las zonas visitadas anteriormente 110 durante un periodo de tiempo determinado. Pueden utilizarse  
35 otros tipos de alertas.

Por ejemplo, en algunas realizaciones, el servidor central 112 (o el servidor local 118) puede recibir datos de enfermedad en tiempo real, donde los datos de enfermedad identifican un brote de enfermedad en una o más ubicaciones y un periodo de tiempo para el brote de enfermedad. El monitor de movimiento de enfermedad 140 se  
40 hace funcionar para determinar una o más zonas virtuales 110 correspondientes a una o más ubicaciones del brote de enfermedad. El monitor de movimiento de enfermedad 140 se hace funcionar para determinar si alguno de los dispositivos de rastreo 114 estuvo ubicado en las una o más zonas virtuales 110 dentro del periodo de tiempo usando las marcas de tiempo y la información de ubicación de los conjuntos de datos en bruto procesados. El monitor de movimiento de enfermedad 140 se hace funcionar para actualizar los datos de movimiento de enfermedad usando los datos de enfermedad y los datos de cualquiera de los dispositivos de rastreo 114 que se determinó que  
45 estaban ubicados en una o más zonas virtuales dentro del periodo de tiempo.

El generador de alertas 142, en 208, puede generar una alerta respecto a dispositivos de rastreo 114 cualesquiera que se determinase que estaban ubicados en las una o más zonas virtuales 110 dentro del periodo de tiempo. La  
50 alerta puede proporcionarse transmitida a los dispositivos de rastreo relevantes 114, al dispositivo de usuario asociado 122 u otro dispositivo de usuario 122, por ejemplo. El generador de alertas 142 puede recibir parámetros de alerta para configurar tipos de alertas, frecuencia de alertas, etc. para usuarios particulares del sistema 100.

El brote de enfermedad también puede referirse a uno o más vectores o fómites (que a su vez corresponden a dispositivos de rastreo) y el monitor de movimiento de enfermedad 140 se hace funcionar para determinar una o más zonas virtuales 110 que el correspondiente dispositivo de rastreo 114 ha visitado durante el periodo de tiempo relevante. El generador de alerta 142, en 208, puede generar una alerta relativa a una o más zonas virtuales 110 que el correspondiente dispositivo de rastreo 114 ha visitado durante el periodo de tiempo relevante. La alerta puede transmitirse a los dispositivos de usuario relevantes 122 asociados a zonas virtuales 110 que el dispositivo de  
60 rastreo correspondiente ha visitado durante el periodo de tiempo relevante, u otro dispositivo de usuario 122, por ejemplo.

En 210, un generador de informes 134 se hace funcionar para generar un informe usando los datos de movimiento de enfermedad. Un módulo de interfaz de usuario 136 se hace funcionar para generar una variedad de interfaces de  
65 usuario para configurar un elemento de visualización del dispositivo de usuario 112, dispositivo de rastreo 114, dispositivo de administrador 124, etc. La interfaz de usuario puede incluir información relacionada con el informe.

Los informes pueden generarse para una variedad de usuarios (p. ej. usuarios asociados con dispositivos de rastreo 114, propietarios de propiedades, agricultores, empresas, veterinarios, funcionarios de salud pública) y proporcionarse por medio de dispositivos de usuario 122. Los informes pueden generarse por usuario, por dispositivo de rastreo 114, por zona virtual 110, por enfermedad, por ubicación geográfica (incluyendo múltiples zonas 110), por tipo de vector, por tipo de fómite, por empresa, etc. El informe puede transmitirse al dispositivo de usuario 122 para su visualización como parte de una interfaz de usuario. El informe puede ser un resumen de registros de enfermedades para permitir que los usuarios obtengan hechos respecto a la enfermedad (incubación, modo de transmisión). Los informes pueden ser una lista de brotes recientes dentro de un área geográfica definida.

El servidor local 118 o el servidor central 112 pueden recibir parámetros de informe desde el dispositivo de usuario 112 (p. ej. identificadores para usuario, dispositivo de rastreo 114, zona virtual 110, enfermedad, ubicación geográfica (incluyendo múltiples zonas 110), tipo de vector, tipo de fómite, empresa, tipo de informe, periodo de tiempo, intervalo de fechas) en el módulo de interfaz 138 o generador de informes 134. El módulo de interfaz 138 se hace funcionar para interactuar con el generador de informes 134 para generar un informe y proporcionar el informe al dispositivo de usuario 122 como parte de una interfaz de usuario. Una interfaz de usuario puede proporcionar un informe a modo de diagrama, tabla, gráfico, mapa, etc. El módulo de interfaz 138 puede generar interfaces basadas en web, archivos para aplicaciones específicas que residen en el dispositivo de usuario 122, etc. La preferencia de archivo puede recibirse como un parámetro de informe. El módulo de interfaz 138 también puede proporcionar informes al dispositivo de administrador 124. Los informes pueden utilizar datos filtrados basándose en permisos de acceso. Por ejemplo, un usuario solamente puede tener acceso a una cantidad limitada de datos, p. ej. datos para sus dispositivos de rastreo 114 o zonas 110, mientras que otros usuarios (p. ej. administradores) pueden tener un alcance más amplio de acceso.

Haciendo referencia ahora a la figura 8, se muestra un diagrama esquemático de una interfaz de usuario 300 que proporciona un informe para un usuario según algunas realizaciones.

Un tipo de ejemplo de usuario puede ser un usuario asociado con un dispositivo de rastreo 114, por ejemplo (p. ej. propietario de ganado, operario de camión de alimentación, operario de camión de reparto, operario de camión de suministro), y puede ser capaz de rastrear los movimientos del dispositivo de rastreo 114 durante un periodo de tiempo definido usando un informe o interfaz de usuario. Por ejemplo, el informe o la interfaz de usuario 300 puede ser una hoja de cálculo o un registro de usuario que muestre todas las visitas a todas las zonas 110 (p. ej. movimiento) durante un periodo de 12 meses. Los datos de informe pueden incluir el nombre del usuario, un identificador de usuario, el intervalo de fechas y un tipo de parámetro de filtro de visitante (en este ejemplo, "todos los visitantes"). El informe puede incluir un registro o tabla con una fecha de visita, un identificador o nombre de propiedad (para la zona 110 visitada), hora de entrada, hora de salida, etc. El informe también puede incluir una fecha de informe.

Haciendo referencia ahora a la figura 9, se muestra un diagrama esquemático de una interfaz de usuario 320 que proporciona un informe de mapeo según algunas realizaciones. El informe de mapeo puede proporcionar un mapa que represente las visitas a todas las zonas 110 (p. ej. movimiento) durante un periodo de tiempo. Las zonas 110 pueden convertirse en puntos de longitud/latitud con un identificador o nombre de propiedad (para la zona 110 visitada). El mapa también puede incluir información relacionada con enfermedad, tal como un brote de enfermedad en una zona 110, una zona posiblemente infectada 110, etc.

Haciendo referencia ahora a la figura 10, se muestra un diagrama esquemático de una interfaz de usuario 330 que proporciona un informe para un usuario según algunas realizaciones. Otro tipo de ejemplo de usuario es un propietario o gestor de propiedad. Por ejemplo, el informe o interfaz de usuario 300 puede ser una hoja de cálculo o un registro dinámico que muestre todas las visitas a una o más zonas 110 de interés (p. ej. la propiedad o propiedades que posee o que gestiona el usuario) durante un periodo de 12 meses. Los datos de informe pueden incluir el nombre del usuario, el intervalo de fechas y un tipo de parámetro de filtro de visitante (en este ejemplo, "todos los visitantes"). El informe puede incluir un registro o tabla con una fecha de visita, un identificador o nombre de visitante (p. ej. correspondiente al dispositivo de rastreo 114 que visitó la propiedad), hora de entrada, hora de salida, etc. El informe también puede incluir una fecha de informe.

Haciendo referencia ahora a la figura 11, se muestra un diagrama esquemático de una interfaz de usuario 340 que proporciona otro informe de mapeo según algunas realizaciones. Un usuario puede ser un funcionario de salud pública, por ejemplo, y puede generar un informe durante un estado de emergencia (p. ej. un brote de enfermedad). La interfaz de usuario 340 puede proporcionar un mapa que cubra una gran área geográfica que agrupe los datos rastreados por el sistema 100.

El rastreo puede iniciarse desde una propiedad sospechosa y puede desplegarse en abanico por todas las propiedades potencialmente infectadas donde hay una conexión de vuelta a la propiedad infectada originalmente. Puede haber diferentes grados de conexiones, de fuerte a remoto. La interfaz de usuario 340 puede ser un mapa complejo que muestra una red de movimiento (junto con una hoja de cálculo adjunta de datos de movimiento). El mapa puede indicar brotes de enfermedad en determinados lugares y el número de infecciones notificadas, por

ejemplo.

5 Los datos de informe pueden mostrarse a muchos niveles, tales como a nivel nacional que muestre varios casos en un país por provincia/condado/estado, a nivel provincial/territorial/estatal que muestre ubicaciones o zonas 110 de propiedades potencialmente afectadas, a nivel local que muestre propiedades o zonas reales 110, etc. El mapa puede ser un mapa térmico que muestra niveles de riesgo asignados a cada zona, o agregados y promedios por provincia/condado/estado.

10 El mapa de ejemplo en la interfaz de usuario 340 de la figura 11 muestra un informe a nivel nacional para un periodo de tiempo determinado (p. ej. parámetro de informe).

15 Haciendo referencia ahora a la figura 12, se muestra un diagrama esquemático de una interfaz de usuario 360 que proporciona un informe de mapeo adicional según algunas realizaciones. El mapa de ejemplo muestra un informe a nivel de provincia/condado/estado. El mapa muestra una zona 110 con un brote de enfermedad notificado durante un periodo de tiempo de interés (p. ej. parámetro de informe).

20 Haciendo referencia ahora a la figura 13, se muestra un diagrama esquemático de una interfaz de usuario 380 que proporciona otro informe de mapeo según algunas realizaciones. El mapa de ejemplo muestra un informe a nivel local, que incluye imágenes de satélite de una zona 110 (y coordenadas) con un brote de enfermedad notificado durante un periodo de tiempo de interés (p. ej. parámetro de informe).

25 El servidor central 112 se configura para proporcionar retroseguimiento al origen de la enfermedad o rastreo hacia delante al siguiente brote potencial y proporcionar advertencias/alertas que son generales o están dirigidas a gestores de negocio de la región. Los activadores de los dispositivos de rastreo 114 pueden activarse a través de dispositivos de tranceptor locales 120 (p. ej. red celular, puntos de acceso inalámbricos, o a través de GPS), servidores locales 118, etc.

30 Las conexiones de red del sistema 100 pueden asegurarse por medio de HTTPS, por ejemplo. Los recolectores de datos 130 se hacen funcionar para implementar restricciones de privacidad en los datos mediante el análisis de datos privados a partir de datos no privados antes de la transmisión. Por consiguiente, algunos servidores 112, 118 pueden contener datos personales limitados, por ejemplo, si se ubican fuera de una jurisdicción según las preferencias de privacidad de usuario o restricciones reglamentarias. Por ejemplo, determinado servidor local 118 puede no tener información para propiedades de fuera de su jurisdicción.

35 Cuando un dispositivo de usuario 122 se conecta al servidor central 112 puede identificarse automáticamente antes de recibir información relevante, tal como un informe. Por ejemplo, el servidor central puede recuperar y coincidir con el ID MAC (p. ej. identificador único para el usuario) del dispositivo del usuario 122 con la información del usuario (p. ej. registro de cuenta de usuario) para identificar y autenticar usuarios.

40 Dado que el sistema 100 registra actividades y casos, si hay un brote, el sistema 100 puede aislar la ubicación específica (p. ej. una o más zonas 110) y luego rastrear la fuente del brote de enfermedad. El sistema 100 puede ser proactivo en términos de alertar a los primeros encuestados basándose en la proximidad de ubicación y controlar la propagación potencial de la enfermedad siendo proactivo en términos de información de difusión a los individuos adecuados. Al hacerlo, el sistema 100 puede ayudar a gestionar los costes y la conveniencia del proceso de control de la enfermedad.

50 El sistema 100 se hace funcionar para entregar advertencias o alertas (por medio de un generador de alertas 142) de carácter más general a todos los usuarios (p. ej. individuos o empresas) que se conocen a partir de los registros de datos en el servidor 112/118 que viajan regularmente en o a través de una región o zona 110 de manera regular, que recientemente ha sido designada como zona de control primario. Por consiguiente, los registros de la zona 110 pueden indicar un tipo de zona actualmente designado, y también pueden almacenar datos históricos de tipos anteriores.

55 El sistema 100 también se hace funcionar para generar dinámicamente zonas 110 (por medio de un generador de zona 132) en respuesta a la recepción de datos relativos a un brote de enfermedad (p. ej. en relación con una propiedad o un vector/fómite) o brote de enfermedad sospechoso. Por ejemplo, el generador de zona 132 se hace funcionar para crear geocercas temporales alrededor de propiedades críticas y zonas de control primario que generarán automáticamente advertencias a dispositivos de rastreo 114 que entran en la zona infecciosa.

60 Cuando un dispositivo de rastreo 114 cruza una zona de geocerca 110, entonces el dispositivo de rastreo 114 desencadena una acción (notificación automática, abrir puertas, atenuar luces). Estas actividades de mensajería (o alertas) pueden denominarse "mensajería basada en ubicación" y pueden diferir de la mensajería de "emisión" automática estándar que consiste en enviar mensajes a todos los usuarios del sistema independientemente de su ubicación actual. El generador de alerta 142 puede ofrecer tanto tipos de mensajes como alertas adicionales.

65 La aplicación de rastreo 160 puede hacerse funcionar para implementar una variedad de funcionalidades, tales

como, por ejemplo: ubicación aproximada (basada en red) y ubicación de precisión (basada en red y GPS), encontrar automáticamente cuentas en el teléfono, proporcionar acceso de red completo, controlar la vibración, y puede impedir que el dispositivo 114 aborte el rastreo de movimiento.

5 El sistema 100 también se hace funcionar para desencadenar una multitud de otras respuestas de bioseguridad y seguridad alimentaria tales como usando alertas específicas y por medio de un controlador de acceso acoplado a la infraestructura de control de acceso de una zona 110 (p. ej. restringir la entrada, bloquear automáticamente o abrir puertas con protocolos de entrada preprogramados, emitir de manera eficiente y de manera efectiva actualizaciones/boletines periódicos de estado a poblaciones predeterminadas de interés, veterinarios, personal de servicio y otras personas que viajan en y entre zonas de manera regular).

15 Dado que el sistema 100 registra actividades y casos, si hay un brote, el sistema 100 puede aislar la ubicación específica y luego, usando perfiles de identidad de acceso de usuario, averiguar automáticamente quién tiene acceso a estas zonas o áreas críticas 110. Un controlador de acceso acoplado a la infraestructura de control de acceso puede bloquear el acceso a una zona 110 (p. ej. las puertas pueden bloquearse o desbloquearse automáticamente dependiendo de las credenciales, si el usuario pertenece a un perfil de acceso de nivel inferior, las puertas/compuertas permanecerán bloqueadas). El sistema 100 es proactivo en términos de alertar a los primeros encuestados basándose en ubicación de proximidad y difundir de manera efectiva información por medio de alertas e informes a los individuos adecuados. Al hacer esto, el sistema 100 ayuda a gestionar los costes y la conveniencia del proceso de control de enfermedad.

25 Por consiguiente, el sistema 100 puede incluir además un controlador de acceso (p. ej. en el servidor local 118, servidor central 112) acoplado a la infraestructura de acceso (p. ej. compuertas, puertas) para zona(s) virtual(es) 110. El monitor de movimiento de la enfermedad 140 está configurado además para recibir datos de enfermedad que identifiquen un brote de enfermedad en uno o más lugares y un periodo de tiempo para el brote de enfermedad. El monitor de movimiento de enfermedad 140 puede determinar que una zona virtual 110 con la infraestructura de acceso corresponde a una o más ubicaciones del brote de enfermedad. El monitor de movimiento de enfermedad 140 (p. ej. en el servidor local 118 o el servidor central 112) puede determinar que un dispositivo de rastreo 114 se acerca a la zona virtual 110 con la infraestructura de acceso acoplada al controlador de acceso. El controlador de acceso puede controlar la infraestructura de acceso para denegar la entrada en la zona virtual 110 del vector o fómite correspondiente al dispositivo de rastreo 114 que se aproxima.

35 El sistema 100 también se hace funcionar para permitir a los veterinarios y trabajadores de la salud pública (p. ej. usuarios) que registren fácilmente la información sobre enfermedades en tiempo real, información que puede cargarse y registrarse para actualizar automáticamente el servidor central 112. Esto puede desencadenar una nueva generación de zona 110 por el generador de zona 132, alertas por el generador de alertas 142, actualizaciones de registros de usuario por el módulo de usuario 136 y actualizaciones de registros de dispositivo 114 por el módulo de rastreo 144. El monitor de movimiento de enfermedad 140 procesará datos para mostrar el movimiento/progreso geográfico de un brote de enfermedad en tiempo real.

40 Por ejemplo, un veterinario puede acceder al servidor central 112 o al servidor local 118 por medio de un dispositivo de usuario 122 para recibir informes de patrones para el movimiento de enfermedad. El veterinario puede seleccionar de una lista desplegable de enfermedades en una interfaz de usuario (generada por el módulo de interfaz 138) y una vez que el veterinario envía el formulario, la información se almacenará en el servidor central 112 o en el servidor local 118. En un informe no puede almacenarse o proporcionarse ninguna información personal sobre la granja, persona que posee/que hace funcionar la granja, aparte de la ubicación general de la propiedad. Los datos pueden agregarse por el servidor central 112 o el servidor local 118 en un mapa geoespacial que representa dónde se encuentran los focos potenciales y el movimiento de enfermedad. Esto puede desencadenar la generación dinámica de zonas 110, registrar actualizaciones, alertas, etc.

50 Haciendo referencia ahora a la figura 3, se muestra otro ejemplo esquemático de un sistema de monitorización 100 según algunas realizaciones. El sistema 100 puede rastrear y seguir el movimiento de ganado por medio de etiquetas 128 que pueden ser un ejemplo ilustrativo de un dispositivo de rastreo 114. El sistema 100 puede vincular datos en bruto a registros electrónicos y manifiestos para ganado (tal como se reciben del sistema por los dispositivos de usuario 122, por ejemplo).

60 El sistema 100 se hace funcionar para rastrear el movimiento ganadero que usa una etiqueta 128 aplicada a ganado individual, usando dispositivos de rastreo 114 en camiones 115 para lotes de ganado, etc. Esto puede complementar el manifiesto general de ganado que tienen los camiones, manifiesto que puede registrarse como parte de un registro de dispositivo de rastreo 114/128. El sistema 100 se hace funcionar para registrar sus actividades en términos de movimiento recopilando información basada en ubicación y procesándola haciéndola coincidir con zonas 110. Además, el sistema 100 se hace funcionar para transmitir mensajes específicos a un público objetivo (p. ej. conductores) en relación con el ganado, enfermedades, zonas 110, etc. Además, también pueden utilizarse mensajes basados en la ubicación. Por ejemplo, si un camión transporta cerdos solamente y ha habido un brote en cerdos, el sistema 100 puede impedir que crucen los límites de las zonas 110 con brote cerrando automáticamente las puertas y enviando a su dispositivo 114 un mensaje sobre por qué no están permitidos.

La figura 7 ilustra un diagrama esquemático de una etiqueta 128 (p. ej. dispositivo de rastreo 114) para ganado según algunas realizaciones. Esta etiqueta 128 puede utilizarse en el sistema de ejemplo 100 que se muestra en la figura 3.

5 Se puede adjuntar una etiqueta 128 a los objetos (p. ej. vector, fómite) que van a rastrearse. El dispositivo de transceptor de radio de dos vías 120 puede enviar una señal a la etiqueta y leer su respuesta.

10 Las etiquetas 128 pueden ayudarse mediante batería con una batería de a bordo. La etiqueta 128 puede transmitir periódicamente su señal de identificación y la información de ubicación al dispositivo de transceptor 120. Las etiquetas 128 pueden ser de lectura/escritura, donde los datos específicos del objeto pueden escribirse en la etiqueta por el sistema 100. La información de la etiqueta puede almacenarse electrónicamente en una memoria no volátil. La etiqueta 128 puede incluir un pequeño transmisor y receptor, y un dispositivo GPS. Las etiquetas 128 pueden incluir un circuito integrado para almacenar y procesar información, modular y demodular señales, recopilar energía y otras funciones especializadas. Las etiquetas 128 también pueden incluir una antena para recibir y transmitir señales.

15 La etiqueta 128 puede ser un dispositivo GPS en combinación con una batería de a bordo. La etiqueta 128 puede colocarse en la oreja del ganado, por ejemplo. La etiqueta 128 puede no requerir un lector externo y la etiqueta 128 puede leer de manera remota y constante por medio del dispositivo GPS que daría a la etiqueta datos de geolocalización constantes que el sistema 100 podría rastrear. La etiqueta puede ser un dispositivo GPS colocado en un disco de una etiqueta 128, por ejemplo. La batería puede ser una batería flexible nueva con un tamaño pequeño, tal como la creada por Blue Spark Technologies como ejemplo no limitativo. La batería puede colocarse en la porción de etiqueta del crotal 128. La batería alimentaría el chip GPS en miniatura que es capaz de transmitir una señal que puede capturarse y usarse para rastrear el ganado al que está conectado. Fastrax ha creado un dispositivo de microchip GPS y una antena GPS, como ejemplo no limitativo.

20 El sistema 100 puede usarse para la vigilancia de ganado donde las activaciones pueden hacerse por medio de zonas 110 (p. ej. puntos de conexión inalámbricos, Bluetooth, GPS). Los servidores 118 pueden convertir información de GPS en datos específicos de etiqueta 128 para su almacenamiento como registros. Un granjero, productor, propietario de ganado, etc. puede gestionar el ganado de manera remota por medio de un dispositivo de usuario 122. El sistema 100 puede registrar el rendimiento de ganado, rastreo remoto, impedir robos, rastrear envíos para la seguridad alimentaria, etc. Un usuario administrativo 124 puede administrar mensajes específicos a conductores o grupos de conductores, ver su ubicación actual y mucho más.

25 En algunas realizaciones, los servidores centrales 112 pueden recibir fuentes de datos 126 (figura 2) desde una variedad de fuentes. Las fuentes de datos 126 pueden estar correlacionadas por fecha, hora, ubicación, etc. respecto a datos de enfermedad y movimiento capturados por el servidor central 112.

30 El recopilador de datos 130 puede estar configurado además para recibir y preprocesar fuentes de datos en tiempo real 126. Las fuentes de datos pueden normalizarse, reformatearse, etc. para complementar el formateado y las estructuras de datos del servidor central 112. Las fuentes de datos 126 pueden identificar una o más ubicaciones, periodos de tiempo, etc.

35 El monitor de movimiento de la enfermedad 140 puede estar configurado además para determinar zonas virtuales 110 que corresponden a la(s) ubicación/ubicaciones. El monitor de movimiento de enfermedad 140 puede determinar datos relacionados con la enfermedad a partir de las fuentes de datos 126 y las una o más zonas virtuales 110, y actualizar los datos de movimiento de enfermedad usando los datos de enfermedad determinados.

40 El sistema 100 integra y aprovecha una variedad de formas de flujos de datos en tiempo real 126 para mejorar la comprensión de casos aparentemente no relacionados e integrar los datos para formar una nueva visión de un caso. Por ejemplo, el sistema 100 puede integrar publicaciones en las redes sociales, con datos meteorológicos y patrones meteorológicos, rutas de viaje de posibles vectores y fómites de enfermedades (veterinarios, vehículos de empresa de alimentación, etc.) y luego agregar la información para formar una vista altamente tejida y enriquecida de metadatos de un brote o cualquier caso. El sistema 100 integra no solo casos claros de enfermedad (enfermedad detectada en la granja) con sospechosos menos relevantes (una fuente de suministro de la empresa de alimentación se ha contaminado), lo que puede conducir a conexiones dentro de grandes conjuntos de datos aparentemente no conectados. El sistema 100 integra otros flujos de datos en tiempo real para obtener una visión holística. El servidor central 112 crea un conjunto de datos enriquecido que implica diferentes tipos de datos que cubren diferentes aspectos de la enfermedad.

45 El sistema 100 tiene la capacidad de informar y analizar visitas de vector y fómite hacia y desde propiedades críticas y regiones de interés durante períodos de tiempo cortos o largos, dependiendo de cuándo se recogieron los datos por primera vez. El sistema 100 almacena datos históricos para dispositivos 114 y zonas 110. Los períodos de tiempo más largos pueden ser más largos que un periodo de incubación para las enfermedades de interés para la agricultura vegetal y animal.

- 5 Los datos en bruto recopilados de vector/fómite pueden utilizarse para rastrear los movimientos hacia atrás de otros vectores y/o fómites de enfermedades que han visitado la propiedad crítica para averiguar de dónde procedían inmediatamente antes de visitar la propiedad crítica. Esto permite que las propiedades de riesgo visitadas antes del brote en la propiedad crítica se sometan a pruebas para la enfermedad. Los datos en bruto recopilados de vector/fómite pueden utilizarse para rastrear los movimientos hacia adelante de otros vectores y/o fómites de enfermedades que han visitado la propiedad crítica para averiguar qué propiedades en riesgo visitaron inmediatamente después de su visita a la propiedad crítica. Esto permite que las propiedades "en riesgo" se analicen para la enfermedad incluso antes de que se hayan observado signos clínicos.
- 10 El sistema 100 puede crear un análisis preciso y priorizado de los movimientos potenciales de la enfermedad antes y después de que una propiedad crítica se confirmase como infectada. Con esta información, quienes gestionan el brote de enfermedad, el comandante de incidentes, reguladores y equipos de gestión de emergencias pueden tomar acciones preventivas para detener el movimiento de la enfermedad más allá de esas propiedades. Es importante intentar impedir la propagación de la enfermedad lo antes posible para impedir su propagación incontrolada.
- 15 Una aplicación de rastreo basada en la ubicación 160 está programada para reaccionar ante un caso geodesencadenante cuando el dispositivo 114, transportado por un vector o fómite, cruza un límite de geocerca. Con el fin de activar la aplicación de rastreo 160 se puede solicitar al usuario que introduzca la información de visitante que se solicita actualmente para el programa de seguridad alimentaria en la granja, como nombre, empresa, profesión y datos de contacto para su uso en el caso de una emergencia (p. ej. datos de registro).
- 20 Al entrar en la ubicación geocercada (propiedad agrícola) un mensaje de texto (p. ej. alerta) proporciona una notificación codificada del caso que puede enviarse a un servidor local 118 o dispositivo de tranceptor 120. Puede generarse un mensaje personalizado desde el servidor local 118 relacionado con la propiedad que puede enviarse al dispositivo 114 (es decir, un recordatorio de protocolos de bioseguridad o llamar al agricultor para obtener instrucciones).
- 25 Un servidor central 112 puede trazar una notificación codificada del servidor local 118 en una base de datos, donde se hace coincidir con el dispositivo 114 y la información geográfica sobre la propiedad geocercada (p. ej. zona 110) introducido con anterioridad en el sistema 100.
- 30 En algunas realizaciones, solo un servidor realiza funciones necesarias tales como identificación de propiedad y /fómite, y rastreo del movimiento de vectores/fómites entre propiedades.
- 35 El sistema 100 permite que se sigan vectores/fómites que representan "transportadores de enfermedad" potenciales y las zonas 110 representan sitios agrícolas que tienen ganado o cultivos *in situ*.
- 40 El sistema 100 proporciona la capacidad de rastrear vectores y fómites con enfermedades que pueden entrar y salir de las instalaciones agrícolas. El sistema de monitorización 100 rastrea el movimiento de una pluralidad de vectores y fómites a través de una pluralidad de instalaciones agrícolas para proporcionar un elemento de salida similar a un mapa de ubicaciones más visitadas por vectores y fómites (p. ej. informes). El rastreo en tiempo real permite determinar ubicaciones previamente visitadas por vectores y/o fómites antes de visitar una instalación agrícola donde se identifica un brote de enfermedad. Esto permitiría a las autoridades competentes hacer un rastreo de ubicaciones de brote de enfermedad, propagación de enfermedad y zonas de mayor riesgo para establecer adecuadamente protocolos para mitigar la propagación de la enfermedad.
- 45 En el sistema 100, una geocerca puede definir una zona o ubicación agrícola 110. El dispositivo de rastreo 114 puede portarse por un vector o fómite que tenga el potencial de portar enfermedades. Puede recibirse información codificada por un servidor local 118 y enviada a un servidor central 112 para descodificarse y procesarse para detectar y generar información relevante para el rastreo de enfermedad. El sistema 100 puede permitir el rastreo de vectores y fómites a través de una red de zonas o ubicaciones geocercadas 110, e interpretar estos datos para proporcionar información sobre ubicaciones de riesgo para brotes de enfermedad y propagación. El sistema 100 puede proporcionar la capacidad para proporcionar advertencias y alertas por medio de medios electrónicos a poblaciones específicas y usuarios de interés. El sistema 10 puede crear límites con alertas apropiadas alrededor de zonas de control primarias (esto requiere actualmente una presencia física "tripulada"). El sistema 100 puede proporcionar la capacidad de vincular datos aparentemente no relacionados con un metaanálisis para buscar causas.
- 50 El sistema 100 puede proporcionar la capacidad para veterinarios y profesionales de la salud pública (p. ej. usuarios) de registrar y publicar datos de aparición de enfermedad en tiempo real por medio de dispositivos de usuario 122.
- 55 El sistema 100 puede usarse para otras aplicaciones. Algunos ejemplos incluyen: rastrear envíos de ganado en tránsito para la monitorización de bienestar animal; sincronizar tiempos de expedición y llegada de productos agrícolas delicados (vegetales y animales); monitorizar vehículos que transportan ganado en o entre jurisdicciones; automatizar sistemas y protocolos de entrada de bioseguridad para el personal de servicio que visita granjas en
- 60
- 65

5 ubicaciones remotas o no tripuladas; automatizar sistemas y protocolos de entrada de bioseguridad para la gestión de enfermedades en sistemas de producción ganadera y avícola multiedad; rastrear y seguir el ganado y las plantas (lotes) a lo largo del ciclo de producción a través del procesamiento; rastrear el ganado dentro y fuera de áreas geocercadas; controlar el movimiento de una variedad de ganado; sustituir las cercas convencionales; documentar las horas que los proveedores de servicios pasan en una ubicación específica para fines de facturación; Reloj de control de entrada para empleados; rastrear el movimiento de zoonosis en poblaciones humanas asociadas a locales agrícolas; y similares.

10 Se apreciará que se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión profunda de las realizaciones a modo de ejemplo descritas en el presente documento. Sin embargo, se entenderá por aquellos expertos habituales en la técnica que las realizaciones descritas en el presente documento pueden practicarse sin estos detalles específicos. En otros casos, no se han descrito detalladamente métodos, procedimientos y componentes muy conocidos para no complicar las realizaciones descritas en el presente documento. Además, esta descripción no debe considerarse como que limita el alcance de las realizaciones descritas en el presente documento de ninguna manera, sino más bien como una mera descripción de  
15 implementación de las diversas realizaciones descritas en el presente documento.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para monitorizar el movimiento de enfermedad a través de áreas agrícolas de interés que comprende:
  - proporcionar, usando uno o más procesadores y uno o más dispositivos de almacenamiento de datos, un generador de zona virtual (132) y un monitor de movimiento de enfermedad (140);
  - definir (202), usando el generador de zona virtual (132), una pluralidad de zonas virtuales (110), correspondiendo cada zona virtual (110) a un área geográfica agrícola de interés e identificar una ubicación para el área geográfica agrícola de interés;
  - recibir (204) una pluralidad de conjuntos de datos en bruto desde una pluralidad de dispositivos de rastreo (114), correspondiendo cada dispositivo de rastreo (114) a un vector o fómite que tiene el potencial de portar una enfermedad perjudicial para la agricultura, correspondiendo cada conjunto de datos en bruto a un dispositivo de rastreo (114) y comprendiendo un código de identificación que identifica el dispositivo de rastreo (114), una marca de tiempo correspondiente al momento en que se generaron los datos en bruto por el dispositivo de rastreo (114), e información sobre la ubicación del dispositivo de rastreo (114);
  - asignar un nivel de riesgo a cada vector o fómite, en el que el nivel de riesgo proporciona una indicación de la probabilidad de portar la enfermedad perjudicial para la agricultura;
  - generar (206) datos de movimiento de enfermedad, usando el monitor de movimiento de enfermedad (140), correlacionando los conjuntos de datos en bruto con las zonas virtuales (110) para detectar el movimiento de los dispositivos de rastreo (114) dentro de, entre y a través de las zonas virtuales (110);
  - proporcionar un generador de alertas (142) usando el procesador y el dispositivo de almacenamiento de datos; y
  - generar (208), usando el generador de alerta (142), una alerta basándose en los datos de movimiento de enfermedad y el nivel de riesgo asignado a cada vector o fómite.
2. El método según la reivindicación 1, que comprende, además:
  - recibir la pluralidad de conjuntos de datos en bruto en uno o más servidores locales (118); y
  - transmitir los conjuntos de datos en bruto a uno o más servidores centrales (112) para su procesamiento por el monitor de movimiento de enfermedad (140).
3. El método según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
  - asignar un nivel de riesgo a cada zona virtual (110), en el que el nivel de riesgo proporciona una indicación de una probabilidad de brote de una enfermedad perjudicial para la agricultura dentro de la correspondiente zona geográfica agrícola de interés.
4. El método según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
  - determinar que un dispositivo de rastreo (114) ha entrado en una zona virtual (110); y
  - generar, usando el generador de alerta (142), una alerta relativa a la zona virtual (110).
5. El método según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
  - proporcionar un generador de informes (134) usando el procesador y el dispositivo de almacenamiento de datos; y
  - generar (210), usando el generador de informes (134), un informe usando los datos de movimiento de enfermedad.
6. El método según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
  - registrar cada uno de la pluralidad de dispositivos de rastreo (114) recibiendo datos de registro particulares respecto al vector o fómite correspondiente que tenga el potencial de portar la enfermedad perjudicial para la agricultura.
7. El método según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:

para cada una de la pluralidad de zonas virtuales (110), el registro de un propietario o gestor de propiedad mediante la recepción de datos de registro particulares respecto al propietario o gestor y el área geográfica agrícola de interés.

- 5
8. El método según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
- recibir datos de enfermedad en tiempo real, en el que los datos de enfermedad identifican un brote de enfermedad en una o más ubicaciones y un periodo de tiempo para el brote de enfermedad;
- 10
- determinar una o más zonas virtuales (110) correspondientes a las una o más ubicaciones;
- determinar si alguno de los dispositivos de rastreo (114) se ubicó en las una o más zonas virtuales (110) dentro del periodo de tiempo usando las marcas de tiempo y la información de ubicación de los conjuntos de datos en bruto; y
- 15
- actualizar los datos de movimiento de enfermedad usando los datos de enfermedad y datos para dispositivos de rastreo (114) cualesquiera que se determinó que se ubicaron en las una o más zonas virtuales (110) dentro del periodo de tiempo.
- 20
9. El método según la reivindicación 8, que comprende, además:
- generar, usando el generador de alerta (142), una alerta respecto a dispositivos de rastreo (114) cualesquiera que se determinó que se ubicaron en las una o más zonas virtuales (110) dentro del periodo de tiempo.
- 25
10. El método según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
- recibir datos de enfermedad, en el que los datos de enfermedad identifican un brote de enfermedad en una o más ubicaciones y un periodo de tiempo para el brote de enfermedad;
- 30
- determinar una o más zonas virtuales (110) correspondientes a las una o más ubicaciones;
- determinar que un dispositivo de rastreo (114) ha entrado en una zona virtual (110) de las una o más zonas virtuales (110); y
- 35
- generar, usando el generador de alerta (142), una alerta respecto al brote de enfermedad.
- 40
11. El método según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
- proporcionar un controlador de acceso acoplado a la infraestructura de acceso para una zona virtual (110);
- recibir datos de enfermedad, en el que los datos de enfermedad identifican un brote de enfermedad en una o más ubicaciones y un periodo de tiempo para el brote de enfermedad;
- 45
- determinar que la zona virtual (110) con la infraestructura de acceso corresponde a las una o más ubicaciones;
- determinar que un dispositivo de rastreo (114) se está aproximando a la zona virtual (110) con la infraestructura de acceso; y
- 50
- controlar, usando el controlador de acceso, la infraestructura de acceso para denegar la entrada al interior de la zona virtual (110) del vector o fómite correspondiente al dispositivo de rastreo (114) que se aproxima.
- 55
12. El método según cualquier reivindicación anterior, que comprende, además,
- recibir fuentes de datos en tiempo real, identificando las fuentes de datos una o más ubicaciones, y un periodo de tiempo;
- 60
- determinar una o más zonas virtuales (110) correspondientes a las una o más ubicaciones;
- determinar datos de enfermedad a partir de las fuentes de datos y las una o más zonas virtuales (110); y
- actualizar los datos de movimiento de enfermedad usando los datos de enfermedad.
- 65
13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la alerta indica que un dispositivo de

rastreo (114) de la pluralidad de dispositivos de rastreo (114) no debería entrar en una zona virtual (110) de la pluralidad de zonas virtuales (110) debido al riesgo de enfermedad basándose en un nivel de riesgo asignado a un vector o fómite asociado al dispositivo de rastreo (114) o la zona virtual (110).

5 14. Un sistema para monitorizar el movimiento de enfermedad a través de áreas agrícolas de interés que comprende:

uno o más procesadores acoplados a uno o más dispositivos de almacenamiento de datos configurados para llevar a cabo el método según cualquier reivindicación anterior.

10 15. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena una o más secuencias de instrucciones que, cuando se ejecutan por uno o más procesadores, provoca que los uno o más procesadores realicen un método tal como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 13 para monitorizar el movimiento de enfermedad a través de áreas agrícolas de interés.

15

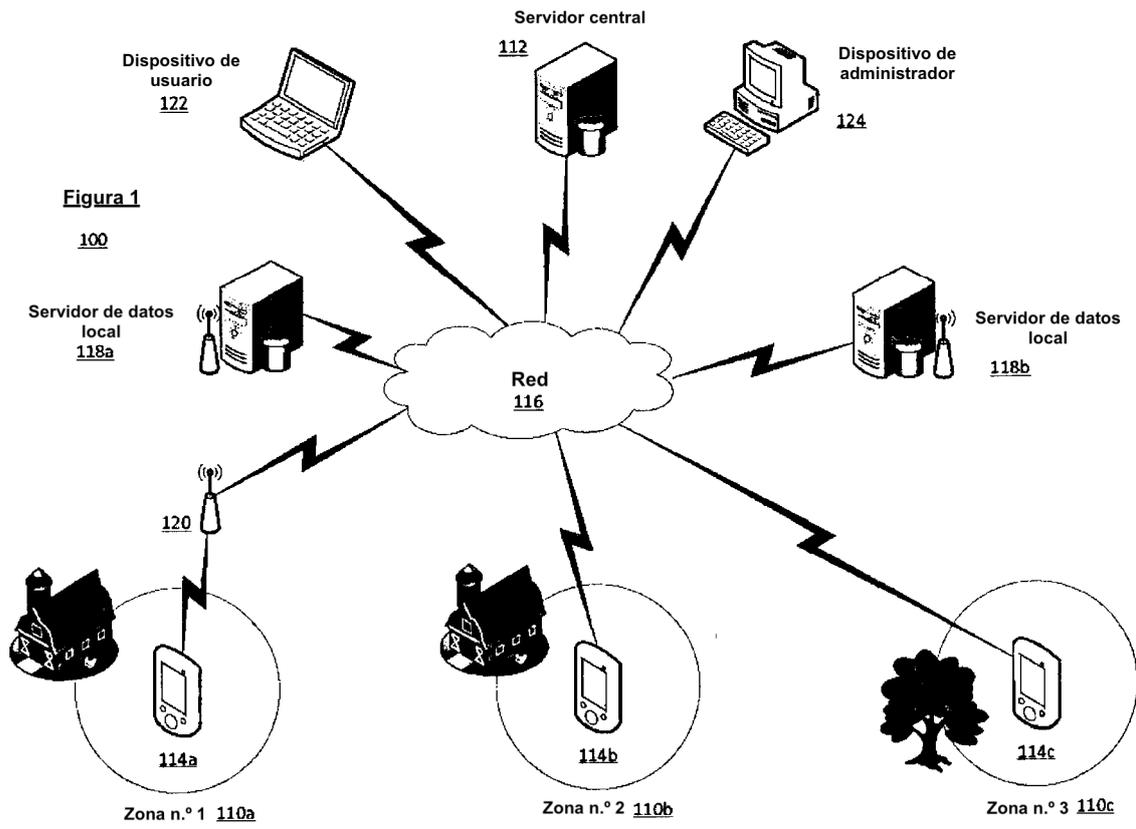
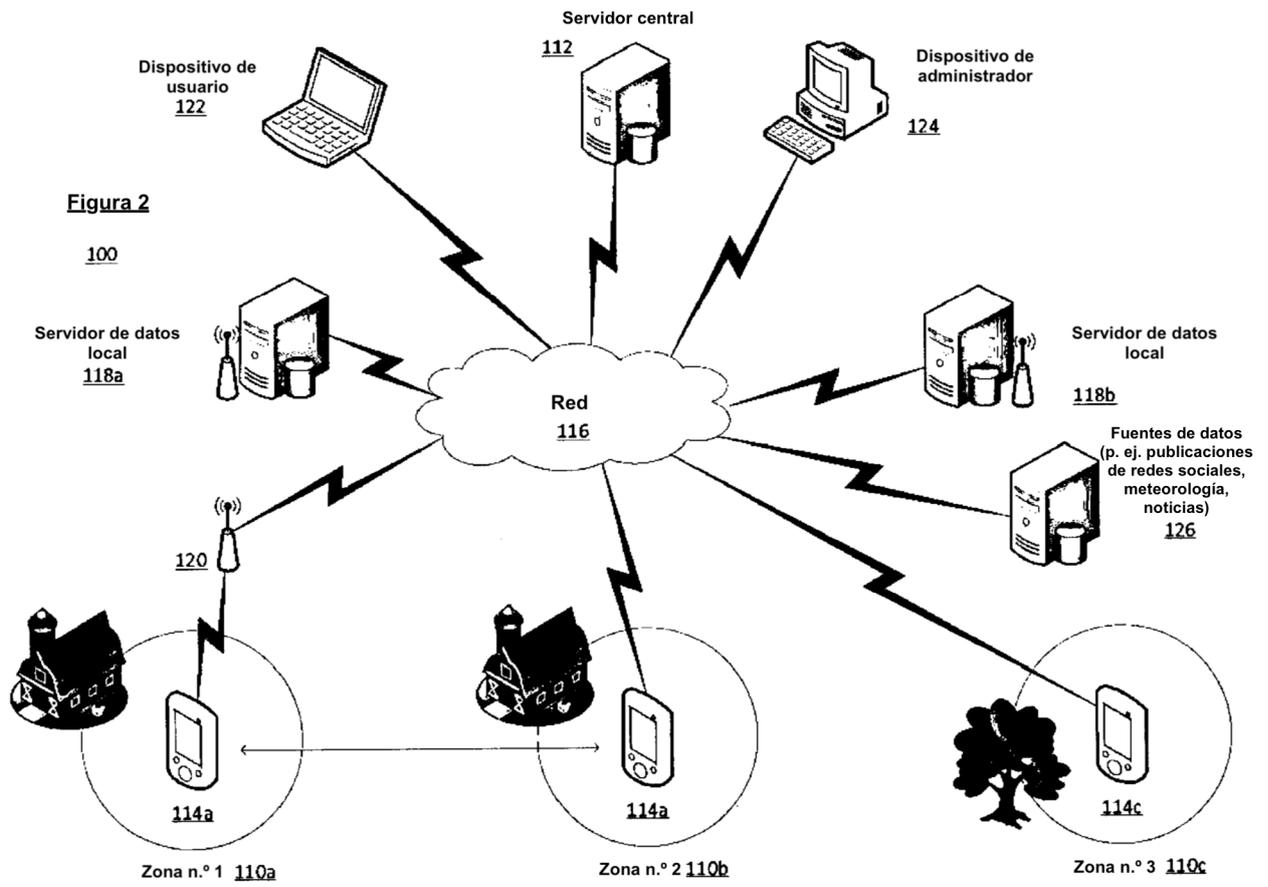
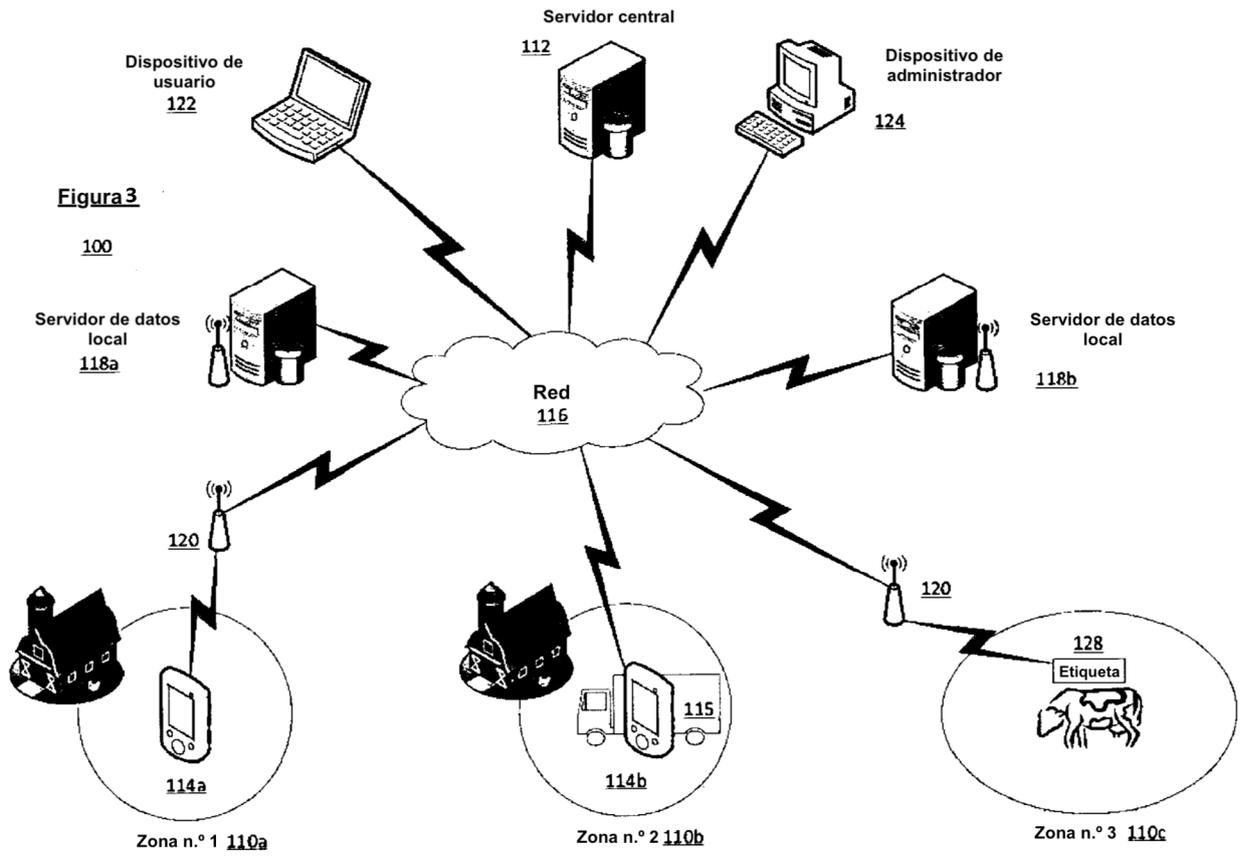
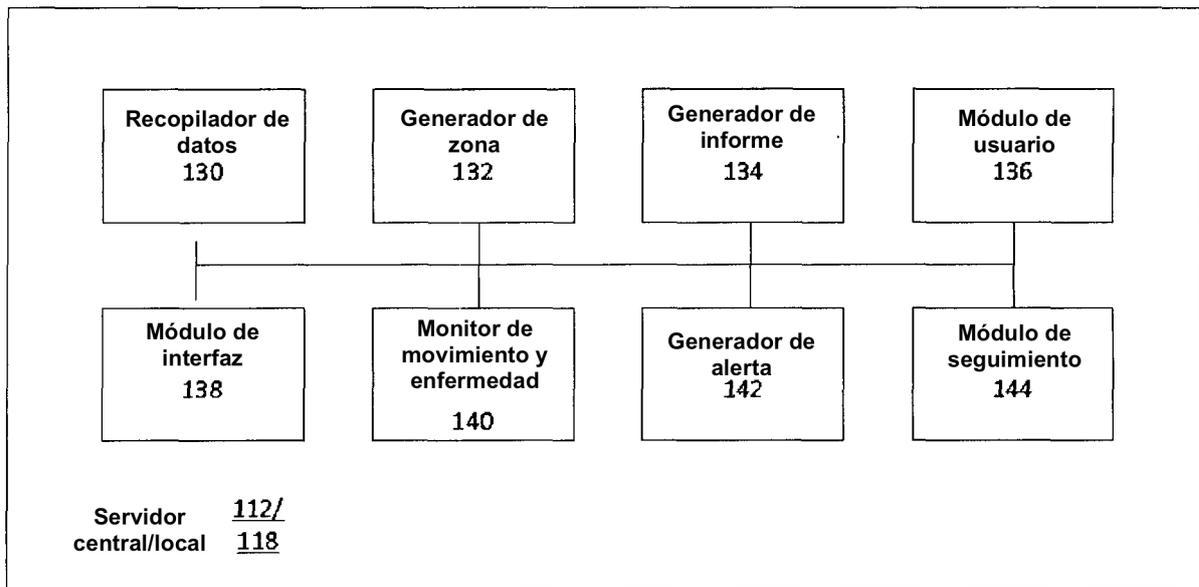


Figura 1

100







**Figura 4**

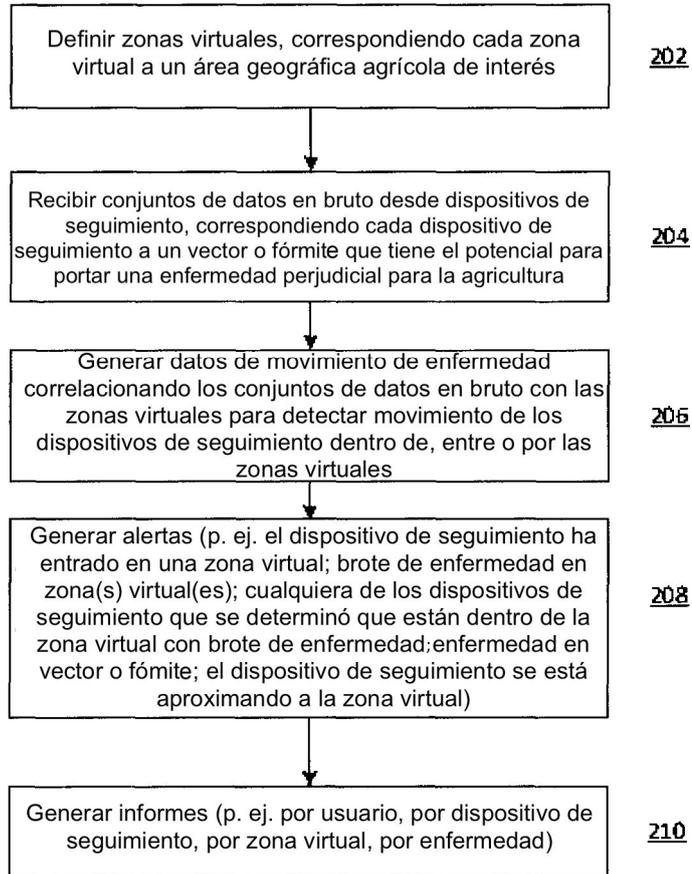
**Figura 5**

Dispositivo de seguimiento  
114

<u>150</u>	Antena
<u>152</u>	Transceptor
<u>154</u>	Batería
<u>156</u>	Procesador
<u>158</u>	Dispositivo de almacenamiento de datos
<u>160</u>	Aplicación de seguimiento: - Determinación de ubicación - Identificación - Alertas

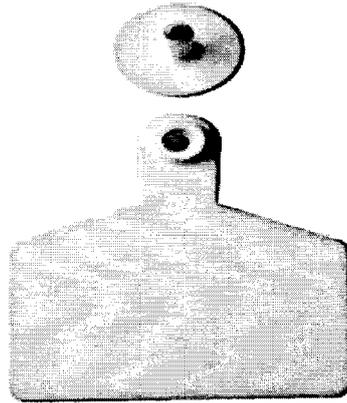
**Figura 6**

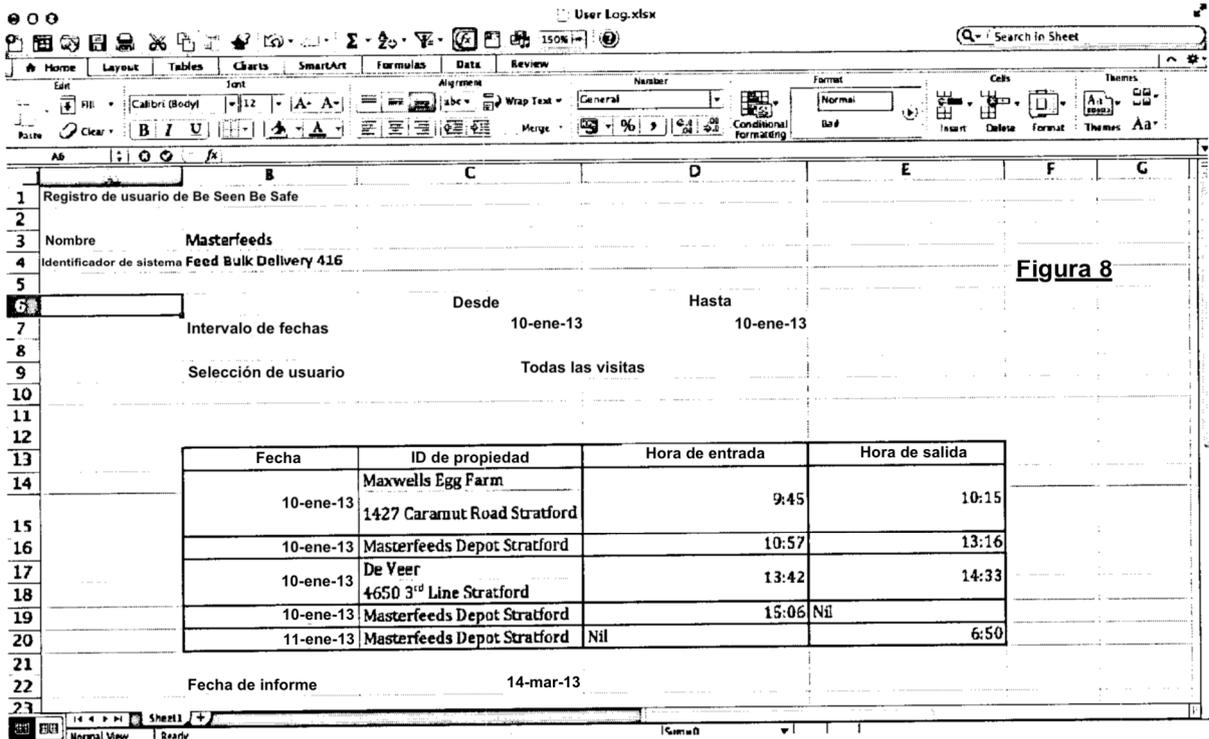
200



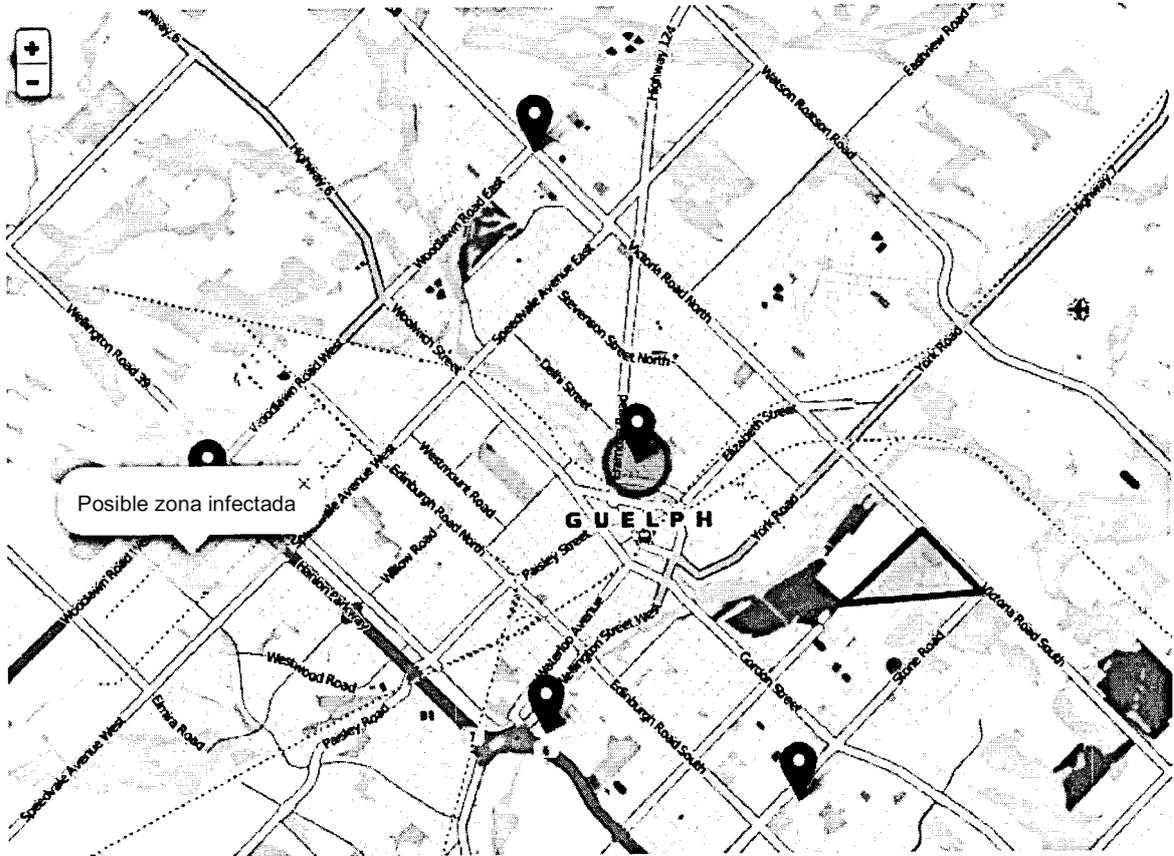
**Figura 7**

128





**Figura 9**



320

The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet titled "property log book.xlsx". The spreadsheet contains a table with the following data:

	A	B	C	D
1	Registro de visitantes de Be Seen Be Safe			
2				
3	Maxwell		Desde	Hasta
4		Intervalo de fechas	10-ene-13	10-ene-13
5				
6		Selección de visitante	Todos los visitantes	
7				
8				
9	Fecha	Nombre del visitante	Hora de entrada	Hora de salida
10	10-ene-13	Masterfeeds Truck No. 416	9:45	10:15
11	10-ene-13	Burnbrae Egg Pick Up Truck ID - BB7671	10:12	11:04
12	10-ene-13	Mike Jones Veterinarian Stratford Veterinary Clinic	15:17	18:42
13				
14	Fecha de informe	16-may-13		

Figura 10

330

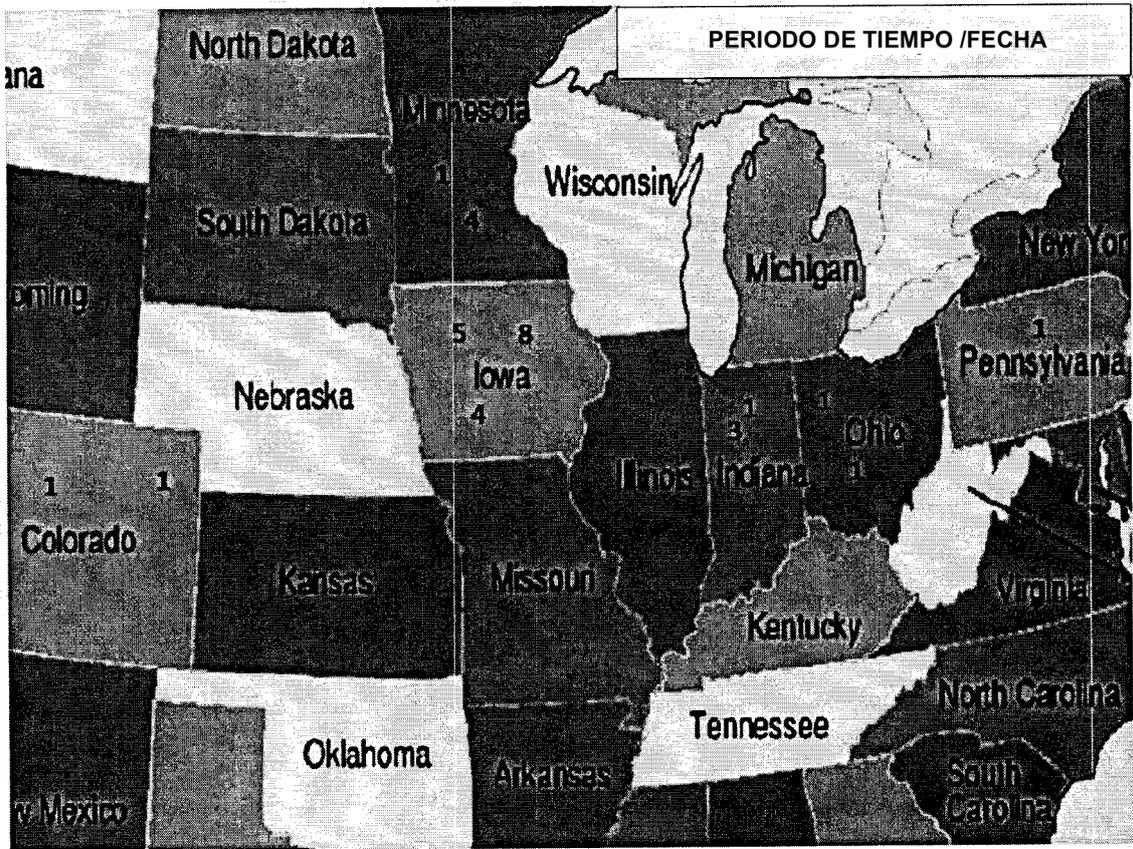


Figura 11

Figura 12

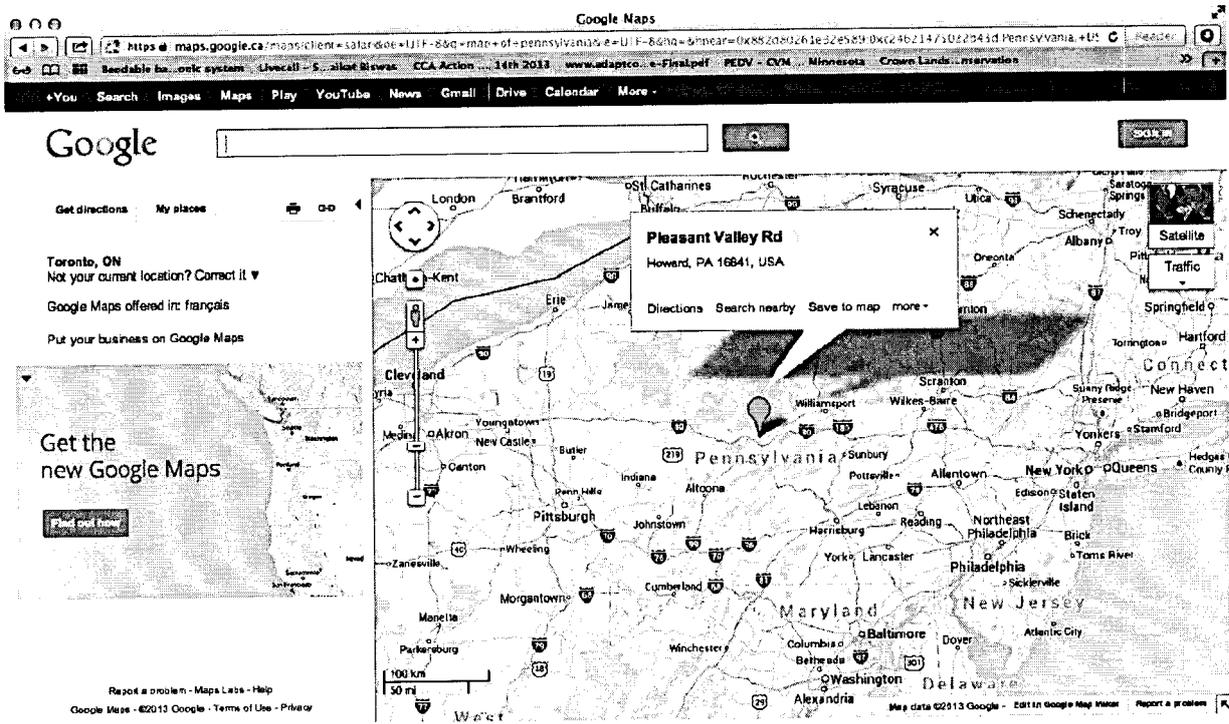


Figura 13

380

