

DISPOSITIVO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE MATERIALES DISPUESTOS, RECUPERADOS Y RECICLADOS

SECTOR TECNOLÓGICO

- 5 La presente invención pertenece al campo de las técnicas industriales diversas para separación de sólidos y clasificación de objetos individuales según una característica o una particularidad de los objetos o del material a clasificar con ayuda de dispositivos manuales complementado con software para manejo de información por métodos de procesamiento de datos adaptados para fines de gestión y especialmente adaptados para sectores de reciclaje. Particularmente se
- 10 refiere a un dispositivo de seguimiento y control de materiales dispuestos, recuperados y reciclados conformado por una estructura física con una placa central y procesador, un mecanismo de lectura y escritura, una pantalla táctil, un escáner, una cámara y un mecanismo zumbador, complementado con tres componentes de software, donde el primer componente captura de imágenes dentro del dispositivo, el segundo componente complementario establece
- 15 la trazabilidad y el tercer componente complementario es de retroalimentación.

ESTADO DE LA TÉCNICA

- Este bajo nivel de aprovechamiento y su consecuente impacto ambiental se presenta por la falta
- 20 de educación e implicación por parte de los generadores domiciliarios quienes, pese a su deseo de ser parte de la solución, no cuentan con herramientas que les permitan, no solo recibir educación, sino poner en práctica lo aprendido y obtener retroalimentación tanto de la labor que realiza como el impacto positivo que genera la competencia en reciclaje. Es carente la existencia de sistemas domiciliarios que permitan la preclasificación de los materiales dispuestos y la
- 25 georreferenciación de estos para la optimización de procesos logísticos de recuperación y la identificación de ineficiencias frente a cierto tipo de materiales. Y un tercer y último factor de esta problemática es la poca y fragmentada conexión que existe entre los actores de la cadena de valor en especial en lo referente a oferta y demanda, pasando por los actores encargados de la intermediación logística.

30

- Actualmente existen varias aplicaciones para celular que buscan que las personas informen sobre el material disponible para realizar su recolección. Esto con el fin de monetizar el material que se dispone a cambio de incentivos; pero no existen soluciones con un dispositivo para la
- 35 captura de información de los materiales dispuestos y su georreferenciación para ser recuperados por los gestores ambientales autorizados.

Las aplicaciones conocidas buscan conectar a los recicladores con los generadores domiciliarios para ayudar a esta población en los procesos de recuperación y educación; pero la nueva solicitud conecta a los recicladores y generadores de una forma simple, a partir de la preclasificación que realizan con el dispositivo de seguimiento y control de materiales dispuestos, recuperados y reciclados.

Patente con número: US20090321511A1, describe un sistema para reconocer el tipo de residuo y seleccionar el tipo de procedimiento entre reparación, reemplazo, reciclaje, entre otros, sin embargo, no soluciona el problema existente para capturar la ubicación y realizar el seguimiento de los residuos sólidos

La solicitud de patente US20140114868 se refiere un método de recolección de materiales reciclables mediante un dispositivo informático sin especificar sus características que permitan su ejecución, mediante el cual se envía una o varias solicitudes a un reciclador para que realice la recolección de los materiales. Tampoco soluciona el problema de tipo de clasificación se realiza del material. La nueva solicitud por su parte propone un dispositivo de clasificación de material para ser reciclado, clasificando por tipo de material y peso a partir de la lectura de códigos u otro tipo de tecnología e incluso manual, permitiendo además informar al usuario el momento en que el material está disponible para ser recuperado. El nuevo dispositivo geolocaliza el material disponible para ser recolectado y por la interacción del dispositivo con elementos de software, cuando el usuario reside en edificios o unidades residenciales, la información sobre tipo de material, peso, geolocalización y disposición para recolección se agrega para que el recolector coordine de forma eficiente la recolección. Adicionalmente, por el tipo de material y peso, el usuario obtiene retroalimentación sobre su aporte ambiental en lo referente a ahorro de energía y agua derivada de la labor de reciclaje.

Solicitud de patente: US20150302364 se refiere a un método para facilitar la presentación de información de reciclaje localizada en un dispositivo móvil. Se puede gestionar la información de reciclaje con respecto a los servicios de reciclaje disponibles en las ubicaciones de servicio correspondientes. Lo anterior sugiere que es un sistema de software que se integra con servicios de geolocalización de terceros que realicen la actividad de reciclaje. La nueva patente no depende de puntos de geolocalización de terceros para operar y por el contrario ofrece información georreferenciada a través del propio mecanismo para ser consumida por los recicladores.

Respecto a la patente concedida en Colombia NC2018/0011579 refiere que mediante la captura de una imagen 1) Identifica el material de envase (Vidrio, aluminio, metal, tetra pack, y plástico). 2) Identifica a quien pertenece el material de envase, por productor. 3) Una vez identificado el material de envase por productor, inmediatamente ingresa esta información a una base de datos para ser puesta a disposición de gobiernos y empresas. Si bien en la patente sugiere el uso de un elemento de hardware para la captura de imagen no se detallan las características de su conformación. Adicionalmente no se explicita como se realiza el procesamiento de la información, en este caso de la imagen capturada de tal forma que permita extraer información sobre tipo de material. En la nueva solicitud el procesamiento se realiza o bien a través de lectura de códigos u otro tipo de tecnología a partir de la cual se determina el tipo de material y el peso. Los elementos asociados al productor se incorporan al procesamiento interno de la información diferenciando claramente al productor de la marca. Por último, la patente antecedente NC2018/0011579 mencionada, sugiere que la información capturada se pone a disposición de gobiernos y empresas sin explicitar de qué manera o a través de qué servicio. En la nueva solicitud, la información recolectada en relación con tipo de material, peso, disposición y geolocalización es puesta a disposición de diversos usuarios a través de servicios que se consumen mediante licencia de uso y si bien gobiernos y empresas son destinatarios de la información lo son de igual forma recicladores o gestores ambientales y transformadores. La información suministrada por la nueva invención se comparte y se procesa de acuerdo con las necesidades e intereses de los usuarios a través de los diversos servicios de software.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El dispositivo de seguimiento y control de materiales dispuestos, recuperados y reciclados es un dispositivo móvil lector (22) que se comunica con un celular (23) y está conformado por una estructura física con una placa central y procesador (1) con mecanismo de lectura y escritura, una pantalla (3) táctil, un escáner con lector de código de barras (4), una cámara (5) y un mecanismo zumbador (6); complementado con tres componentes de software, donde el primer componente es una aplicación de servicios web (17) que captura de imágenes dentro del dispositivo móvil lector (22), el segundo componente complementario es un software de trazabilidad (25) que establece la trazabilidad y el tercer componente complementario es aplicación web (16) de retroalimentación y comunicación.

Las figuras anexas ilustran el alcance que se propone la invención dentro de la siguiente

propuesta de dispositivo de seguimiento y control de materiales dispuestos, recuperados y reciclados:

.

La figura 1 muestra una perspectiva dispositivo móvil lector (22) de seguimiento y control de materiales dispuestos, recuperados y reciclados con sus componentes

La figura 2 muestra presenta un diagrama de conexión de los componentes del dispositivo móvil lector (22) de seguimiento y control de materiales dispuestos, recuperados y reciclados

La figura 3 muestra un diagrama de interacción entre el dispositivo móvil lector (22) de seguimiento y control de materiales dispuestos, recuperados y reciclados con su software y el segundo componente complementario que establece la trazabilidad y el tercer componente complementario que es de retroalimentación

La figura 4 muestra un esquema de funcionamiento en la nube del dispositivo móvil lector (22) de seguimiento y control de materiales dispuestos, recuperados y reciclados en interacción con el segundo componente complementario que establece la trazabilidad y el tercer componente complementario que es de retroalimentación.

El dispositivo móvil lector (22) de seguimiento y control de materiales dispuestos, recuperados y reciclados se compone de:

Placa central y procesador (1) con conexión Wifi y memoria FLASH incluida dentro de una carcasa (19). La placa central y procesador (1) permite la conexión de otros módulos de hardware como el celular (23), cuenta con una antena incorporada (10) para mejorar la conectividad en lugares de difícil acceso a la red y tiene las siguientes especificaciones: Consumo de energía: 5V 800mA, Wi-Fi 802.11 b - g - n 2.4 GHz, Micro USB, Voltaje de suministro operativo 5V, Temperatura de funcionamiento entre -40°C a 125°C, Largo 53,361mm y Ancho 101,86 mm.

Módulo de lectura y escritura microSD y Micro SDHC conformado por una tarjeta de alta velocidad (26) para escritura y lectura de datos de manera segura. Este módulo se conecta a la placa central y procesador (1) y permite al sistema el almacenamiento y lectura de datos.

Pantalla (3) táctil a color de 2.4". Permite desplegar la interfaz de comunicación táctil con el usuario, se conecta a la placa central y procesador (1) y tiene las siguientes especificaciones: Tipo TFT, Resistiva, con Colores 262000, Luz de fondo LED y Resolución: 240×320 (píxeles)

Módulo escáner de código de barras para lectura de códigos 1D / 2D y mediante el uso del algoritmo inteligente de reconocimiento (20) de imágenes, decodifica el código de barras o el código 2D en papel o pantalla, de forma rápida y precisa. A través de la interfaz USB incorporada, se conectar directamente a la placa central. El escáner con lector de código de barras (4) tiene las siguientes especificaciones: Voltaje de funcionamiento 5 V, corriente de funcionamiento con 135 mA en escaneo, 58 mA en espera y 2 mA en suspensión, temperatura de funcionamiento entre 0°C ~ 60°C, humedad de funcionamiento: 5% ~ 95% sin condensación, Interfaz de comunicación UART, USB, Decodificador de códigos 1D (15) para Codebar, Code 11, Code 39 / Code 93, UPC / EAN, Code 128 / EAN128, Interleaved 2 of 5, Matrix 2 of 5, MSI Code, Industrial 2 of 5, GS1 Databar (RSS); y decodificador de códigos 2D (18) para código QR, Data Matrix, PDF417 alta intensidad.

Módulo Cámara con cámara de 2MP y sensor de imagen CMOS UXGA (1632*1232) de 1/4 de pulgada. A través del control de bus SCCB puede generar datos de imagen de 8/10 bits de varias resoluciones como fotograma completo, submuestreo, zoom y ventanas. La imagen UXGA de esta cámara alcanza hasta 15 cuadros por segundo, hasta 30 cuadros para SVGA y 60 cuadros para CIF. Permite un control completo sobre la calidad de la imagen, el formato de datos y la transmisión. Todas las funciones de procesamiento de imágenes, incluida la curva gamma, el balance de blancos, el contraste, el croma, entre otras, son programables, los sensores de imagen utilizan una tecnología de sensor para mejorar la calidad de la imagen y reducir las imágenes en color nítidas y estables mediante la reducción o eliminación de defectos ópticos o electrónicos, como el ruido de patrón fijo, manchas y flotación.

El zumbador es un transductor electroacústico que produce un zumbido continuo o intermitente de un mismo tono, generalmente agudo. Sirve como mecanismo de señalización o aviso y está conformado por dos elementos, un electroimán y una lámina metálica de acero. El zumbador se conecta a circuitos integrados especiales para así lograr distintos tonos. Cuando el zumbador se acciona la corriente pasa por la bobina del electroimán y produce un campo magnético variable que hace vibrar la lámina de acero sobre la armadura.

El dispositivo se complementa con tres componentes de software que actúan de forma integrada y articulada con el uso específico y especializado de un dispositivo móvil lector (22), que permite el desarrollo de la competencia de reciclaje, educación, práctica y validación; así como la clasificación y georreferenciación de los materiales dispuestos para la recuperación a nivel

domiciliario y la trazabilidad de dichos materiales pasando por la recuperación hasta que ingresan a las cadenas de valor.

El primer componente del sistema es una aplicación web (16) de celular que funciona en dispositivos con sistemas operativos Android e IOS y se instala en los celulares (23) de los usuarios domiciliarios con el fin de desarrollar un programa educativo sobre reciclaje, así como practicar lo aprendido y recibir retroalimentación sobre cómo está realizando dicha labor en el hogar y el impacto ambiental positivo que generan. La aplicación web (16) de celular está de retroalimentación orientada a la comunicación e interacción entre generadores domiciliarios y diferentes actores del ecosistema cuyo interés sea promover cambios de hábitos y comportamientos en los usuarios con el fin de aumentar los niveles de adecuada separación en la fuente para su posterior recuperación y reciclaje.

El elemento de innovación y diferenciación dispositivo lo brinda el segundo componente, el cual cuenta con dos prototipos orientados al mismo fin: El primero lo conforma una aplicación de servicios web (17) que funciona en un dispositivo móvil lector (22) de uso específico y especializado que se instala en las viviendas sobre la caneca destinada al reciclaje y de forma automática y en tiempo real sincroniza, en los servidores en la nube, la información sobre los materiales dispuestos por los usuarios cuya captura de información se puede realizar o bien de forma manual o automática a través de la lectura de códigos mediante una cámara fotográfica integrada. Dicho dispositivo móvil lector (22) funciona con alimentación de corriente DC lo que alimenta la batería que le brinda autonomía de uso de 1 a 3 días ya que sus funciones y operaciones se reprograman para la labor específica para la cual ha sido concebido.

El segundo componente es software de procesamiento e integración instalado en el dispositivo móvil lector (22) se encarga del procesamiento por visión artificial y captura de imágenes en una cámara (5) embebida y sensores de proximidad, que almacena la información de los residuos en la memoria local y posteriormente se la sincroniza con los datos directamente a través de una conexión wifi o haciendo uso de la conexión bluetooth mediante la cual se genera una conexión con un teléfono celular o tableta (27) que cuenta con aplicación web (24) que se conecta con el primer componente software de servicios web (17). Este dispositivo funciona con alimentación de corriente DC.

La información capturada por el dispositivo móvil lector (22) en relación con el tipo de material dispuesto, cantidad y ubicación se integra con el tercer componente de software aplicación web

(16), brindando una solución integral para la optimización de los procesos asociados a la logística inversa de materias primas recuperadas a nivel domiciliario.

Este tercer componente de software es el software de trazabilidad (25) de las corrientes de materiales iniciando con información georreferenciada de los materiales y cantidades dispuestas a nivel domiciliario para su recuperación y su posterior reporte de inventarios como Plataforma de Recuperación para posteriormente conectarse con la demanda proveniente de los actores de la cadena encargados del transporte, procesamiento y transformación.

La integración entre el dispositivo móvil lector (22) y los componentes de software requiere para su administración y funcionamiento otros componentes de software los cuales se encuentran alojados en servidores (28) en la nube y se accede a ellos a través de servicios web (17). Estos sistemas soportan toda la operación y se encargan de los procesos finales de sincronización de información y consulta de base de datos, lo que permite aliviar las cargas operativas de los otros componentes y de las aplicaciones cliente. La información de todos los componentes se sincroniza de manera segura en los servidores en la nube lo que garantiza la seguridad de los datos, los cuales son finalmente almacenados en las bases de datos del sistema para ser consultados o consumidos nuevamente por los usuarios a través de servicios webs.

La arquitectura de la aplicación se encuentra diseñada como servicios de computación en la nube, lo cual permite desplegar y administrar aplicaciones y servicios mediante el uso de un centro de datos. La nube proporciona software como servicio (SaaS), plataforma como servicio (PaaS) e infraestructura como servicio (IaaS) lo cual garantiza la compatibilidad con los diferentes componentes de software y hardware de la aplicación.

La solución en nube (29) se encuentra distribuida en diferentes módulos y aplicaciones que se detallan a continuación. Desde el punto de vista de la arquitectura aclaran algunas definiciones:

Solución: una solución es un contenedor con uno o más proyectos relacionados, junto con la información de compilación, la configuración de ventanas de y archivos varios que no estén asociados a un proyecto determinado.

Proyecto o Aplicación: Cuando se refiere a una aplicación o un sitio web en tecnología Microsoft, se debe comenzar con un proyecto. En un sentido lógico, un proyecto contiene todos los archivos que se compilan en un archivo ejecutable, biblioteca o sitio web. Estos archivos pueden incluir

código fuente, iconos, imágenes o archivos de datos. Un proyecto también contiene la configuración del compilador y otros archivos de configuración que podrían ser necesarios en diversos servicios o componentes con los que el programa se comunica.

- 5 Módulo: es una agrupación lógica de proyectos o aplicaciones que se realiza en el modelo arquitectónico del sistema y sirve para ilustrar compontes que se encuentran fuertemente ligados en cuanto a su lógica de funcionamiento, sin embargo, los módulos no aparecen detallados como componentes de una solución en nube, solo hacen parte de los diagramas que se utilizan para una mejor comprensión de los componentes y de la forma como interactúan o se relacionan.

10

Solución en la nube (29):

Contenedor de aplicaciones en el que se agrupan todos los proyectos que responden a diferentes necesidades de la solución y que trabajando de forma integral permiten el desarrollo de la competencia en reciclaje y la trazabilidad de las corrientes de materiales dispuestos, recuperados y reciclados.

15

Sistema integrador (11)

El sistema integrador es el sistema centralizado de bases de datos que contiene los modelos, esquemas y tablas que permiten el funcionamiento de la aplicación.

20

Modulo Administrativo: Sistema de Administración (29)

Sistema administrativo general: Permite al administrador del sistema gestionar todas las aplicaciones y a los usuarios finales, así como los puntos de recolección de residuos y administrar las frecuencias de recolección.

25

Sistema de reportes y consultas (13): Genera los informes del sistema de acuerdo con la clasificación de las corrientes de materiales en rangos de fecha específico y los puntos de recolección definidos.

- 30 Aplicación de captura (14): Permite la gestión y manipulación de todos los productos soportados como parte de la solución que pueden incluirse en la cadena de reciclaje, así como las empresas fabricantes y marcas asociadas a ellos.

Módulo de aplicaciones móviles de usuario (21)

Aplicación de reconocimiento (20): La aplicación permite con su algoritmo de reconocimiento la trazabilidad de materiales dispuestos en el hogar, mediante la lectura de códigos de barra y/o la tecnología de reconocimiento de patrones. La aplicación de reconocimiento (20) se comunica con el sistema integrador (11) por medio de servicios web (17), que proporciona una capa de seguridad en el registro de los eventos que ocurren en el generador domiciliario y en su posterior consulta.

Aplicación de usuarios (16): La aplicación de usuarios permite geolocalizar los residuos domiciliarios y por medio del consumo de servicios de los servicios web verificar la estadística propia de recuperación.

Servicios web (17): Servicio web que proporciona una capa de seguridad en el acceso y registro de información en el sistema centralizado, proporciona además una interfaz de comunicación segura y confiable para la conexión de futuros módulos de software y/o variantes de hardware.

Especificaciones Técnicas

Tecnología de desarrollo: .Net framework 4.8: .NET Framework es un entorno de ejecución administrado para Windows que proporciona diversos servicios a las aplicaciones en ejecución. Consta de dos componentes principales: Common Language Runtime (CLR), que es el motor de ejecución que controla las aplicaciones en ejecución, y la biblioteca de clases de .NET Framework, que proporciona una biblioteca de código probado y reutilizable al que pueden llamar los desarrolladores desde sus propias aplicaciones.

Infraestructura de servicios:

Azure SQL Database: Servicio de base de datos relacional inteligente, escalable y creado para la nube, que optimiza el rendimiento y la durabilidad con características automatizadas basadas en Inteligencia Artificial. Permite la administración de recursos con opciones de proceso sin servidor y almacenamiento a hiperscala que escalan automáticamente los recursos a petición.

Azure Web Apps: Servicio en nube que permite implementar en producción la aplicación almacenada en contenedores con las dependencias preferidas. La plataforma se encarga automáticamente de la aplicación de revisiones del SO, el aprovisionamiento de capacidad y el equilibrio de carga.

Mejor manera de ejecutar la invención:

1. A través de la aplicación de Captura (14) se ingresa la información de los productos a la base de datos y el Sistema integrador (11) en donde a partir la lectura del código de barra de los empaques y envases se asocia información relativa al productor, la marca, el tipo de material y el peso del empaque. Para este proceso el sistema Aplicación de captura (14) se encarga de calcular el peso de los empaques de productos tanto sólidos como líquidos, para lo cual se realiza el pesaje del producto con el contenido o bien pesando directamente el empaque vacío. Esta base de datos soporta la operación de posterior de reconocimiento que realiza el dispositivo móvil lector (22).
2. Las personas descargan e instalan la aplicación de Usuario (16) en su celular (23). En ella realizan el registro de su información personal, incluida su geolocalización por medio del uso del GPS del dispositivo celular (23), que debe corresponder al punto de instalación del dispositivo móvil lector (22).
3. Se conecta a la corriente el dispositivo móvil lector (22) a través del conector hembra (9) y se enciende a través del interruptor (8) lo cual activa todos los demás componentes electrónicos habilitando el paso de la alimentación eléctrica.
4. Una vez encendido el dispositivo móvil lector (22) se le solicita al usuario configurar la conexión a internet por medio de una red Wifi. Esta solicitud la recibe el usuario a través de la pantalla (3). La antena incorporada (10) se encarga de captar y amplificar la señal de internet del hogar. La placa central y procesador (1) se encarga controlar todos los procesos internos para que dicha conexión se realice y en ella se aloja el software de control de todos los componentes electrónicos. Una vez conectado a internet, el dispositivo móvil lector (22) pedirá al usuario escanear un código QR por medio del lector de códigos de barras (4). El código QR lo generará en la aplicación Usuario (16) para enlazar ambos componentes. Por medio de este proceso la placa central y procesador (1) asocia los datos de usuario junto con su geolocalización a dispositivo y guarda las configuraciones en una tarjeta SD por medio del Lector MiniSD (2).
5. El dispositivo móvil lector (22) cuenta con un pulsador de reinicio (7) el cual se utiliza cuando se requiere reiniciar el sistema o se pierda la conexión a internet. Cuando esta acción sea necesaria el usuario recibirá el mensaje en el dispositivo y podrá leerse a través de la pantalla (3).
6. Una vez instalado y configurado el dispositivo móvil lector (22) en el hogar el usuario podrá comenzar a realizar clasificación de los residuos que dispone. Para ello presentará el código de barras del empaque o envase al lector de código de barras (4) el cual se encuentra conectado a la placa central y procesador (1) y se encarga de transmitir la información capturada a una aplicación Servicios web (17); cuando se realiza la lectura del código de

barras de un producto el dispositivo emite un sonido a través del Zumbador (6) y en la pantalla (3) el usuario recibe un mensaje de confirmación de la captura. Con esta información y gracias a la conexión a internet controlada por la placa central y procesador (1) y amplificada por la antena incorporada (10), el dispositivo envía y consume información de la base de datos Sistema Integrador (11) indirectamente enviando solicitudes al Servicios web (17) lo que le permite clasificar el tipo de material recuperado por el usuario y el peso del empaque.

7. En caso de que el residuo a disponer no cuente con código de barras el usuario puede activar a través de la pantalla (3) la interfaz manual, la cual es controlada por la placa central y procesador (1), para clasificar los residuos a disponer. Una vez clasificado el residuo por parte del usuario el dispositivo emite un sonido a través del Zumbador (6) y en la pantalla (3) el usuario recibe un mensaje de confirmación de la captura. Con esta información y gracias a la conexión a internet controlada por la placa central y procesador (1) y amplificada por la antena incorporada (10), el dispositivo envía y consume información de la base de datos Sistema Integrador (11) y directamente envía solicitudes al Servicio web (17) lo que le permite clasificar el tipo de material recuperado por el usuario y el peso o cantidad para la opción manual.

8. En el caso de empaques o envases cuya respuesta en la pantalla (3) sea “no reconocido”, el dispositivo pedirá al usuario enviar una solicitud para incluir el producto en las bases de datos del sistema, para ello el dispositivo cuenta con una cámara (5) que permite la captura de una fotografía del producto. Para ello presentará el empaque o envase a la cámara (5) la cual se encuentra conectada a la placa central y procesador (1) y le transmite la información capturada a la base de datos Sistema Integrador (11) indirectamente enviando solicitudes al Servicios web (17); una vez se realiza la toma de la fotografía el dispositivo emite un sonido a través del Zumbador (6) y en la pantalla (3) el usuario recibe un mensaje de confirmación de la captura. Con esta información y gracias a la conexión a internet controlada por la placa central y procesador (1) y amplificada por la antena incorporada (10), el sistema administrativo general (12) recibe una nueva solicitud de creación de producto.

9. De igual forma con la cámara (5) se puede realizar la captura del empaque o envase como un objeto y gracias a la conexión con la placa central y procesador (1) y de este componente con los servicios web (16) se logra el reconocimiento del empaque a través de tecnología de visión artificial. Una vez el sistema realiza la captura del objeto el dispositivo emite un sonido a través del Zumbador (6) y en la pantalla (3) el usuario recibe un mensaje de confirmación de la captura.

- 5 10. La clasificación de residuos que realiza el dispositivo permite, además de la optimización de los procesos logísticos de recuperación, acciones de educación a los usuarios. Gracias a la información que los procesos de clasificación han registrado hasta este punto en Sistema Integrador (11), la aplicación de usuario (16) es capaz de generar informes sobre los materiales recuperados por el usuario. Con esta información la aplicación de usuario (16) evalúa y dirige el contenido de tipo educativo, lo que permite validar que el usuario ha aprendido los conceptos previamente consumidos y/o ha realizado las debidas acciones de preparación de los materiales para su disposición y posterior recuperación y comercialización.
- 10 11. A medida que las personas disponen residuos y que el dispositivo los clasifica por cualquiera de las opciones: a través del lector de código de barras (4), de manera manual a través de la pantalla (3) o a través de la cámara (5), el sistema, gracias a la conexión de estos elementos con la placa central y procesador (1) y gracias a la conexión de este último elemento con los servicios web, va guardando la información sobre la cantidad (peso) de material dispuesto por tipología y una vez el usuario a través de la pantalla (3) selecciona la opción cerrar bolsa el sistema totaliza el peso y tipos de materiales recuperados e inicia un nuevo ciclo de conteo y clasificación.
- 15 12. Una vez los usuarios han cerrado la bolsa en el dispositivo la información sobre la cantidad y tipo de material es puesta a disposición de los recicladores o gestores ambientales para el respectivo proceso de recuperación. Dicha información se puede presentar de forma individual en caso de viviendas o usuarios individuales o agregada en caso de viviendas en conjuntos residenciales o multiusuario. Esta función se realiza a través del Sistema de reportes y consultas (13)
- 20 13. Una vez recuperado el material por parte de los recicladores o gestores ambientales, realizan a través de otro sistema de software la validación de las cantidades y tipo de material recuperado. Dicha información se agrega a los inventarios de material disponible con el fin que dicha información sea consumida por los transformadores o intermediadores logísticos y de tal forma puedan transar la compra y recogida de los materiales.
- 25