

## Contenido

INFORME ESPECIAL	El internet de las cosas: algunos aspectos a tomar en cuenta	I-1
	Aplicación práctica de los gastos recreativos para los trabajadores	I-7
	Tratamiento tributario de las asociaciones sin fines de lucro: principales consideraciones	I-11
ACTUALIDAD Y APLICACIÓN PRÁCTICA	Puntos clave para el acogimiento al Régimen de la Amazonía	I-15
	Conozca hasta cuándo la SUNAT puede fiscalizar, cobrar y sancionar a los contribuyentes: aspectos teóricos	I-19
NOS PREGUNTAN Y CONTESTAMOS	Problemáticas originadas en torno a la emisión de comprobantes de pagos electrónicos	I-23
ANÁLISIS NORMATIVO	Determinación del plazo de antigüedad de vehículo sujeto al impuesto vehicular	I-25
JURISPRUDENCIA AL DÍA	¿Cuándo se configuran las infracciones por no retener tributos y por no pagar los tributos retenidos dentro de los plazos establecidos?	I-27
INDICADORES TRIBUTARIOS		I-28

## El internet de las cosas: algunos aspectos a tomar en cuenta

Mario Alva Matteucci(\*)

Pontificia Universidad Católica del Perú

### Sumario

1. Introducción - 2. ¿Qué significa el internet de las cosas? - 3. ¿Existe potencial en el internet de las cosas? - 4. ¿En qué campos se puede aplicar el internet de las cosas? - 5. ¿Puede existir riesgo de la seguridad empresarial por el internet de las cosas?



#### RESUMEN

El internet de las cosas, conocido en inglés por las siglas IoT (internet of things), es un proceso que permite la interconexión de un sinnúmero de dispositivos y objetos por medio de una red, otorgando funcionalidad a los mismos y generando la comunicación entre ellos. En dichos dispositivos existen sensores que transmiten datos, que son procesados por medio de algoritmos y se obtiene información que puede ser utilizada en mejoras de procedimientos, en multiplicidad de campos, como la salud, la industria, la logística, la conservación de monumentos, la agricultura, el hogar, la tributación, entre otros.

**Palabras clave:** interconexión / internet / comunicación / sensores / dispositivos / red

**Recibido:** 10-10-22

**Aprobado:** 11-10-22

**Publicado en línea:** 17-10-22



#### ABSTRACT

*The internet of things, known in English by the acronym IoT (internet of things), is a process that allows the interconnection of countless devices and objects through a network, giving them functionality and generating communication between them. In these devices there are sensors that transmit data, which are processed by means of algorithms and information is obtained that can be used to improve procedures, in multiple fields, such as health, industry, logistics, conservation of monuments, agriculture, home, taxation, among others.*

**Keywords:** interconnection / internet / communication / sensors / devices / network

**Title:** *The internet of things: some aspects to take into account*

### 1. Introducción

Cuando escuchamos el término "internet de las cosas", conocido en inglés por las siglas IoT (Internet of Things), debemos hacer referencia a un proceso automático que permite la interconexión de diversos dispositivos y objetos, aprovechando una red de internet. Ello permite otorgar una amplia funcionalidad a los mismos y generando la comunicación entre ellos.

En la mayor parte de los casos, estos dispositivos cuentan con sensores que captan y transmiten datos, que son procesados por medio de diversos algoritmos, además del uso de *big data* y se genera una amplia información, la cual es utilizada mayormente

en diversas tareas ligadas a las mejoras de procedimientos, en diversos campos.

El propósito de este informe es analizar qué significa el internet de las cosas, revisar los campos en los cuales puede ser aplicado, conocer sus ventajas y desventajas y finalmente revisar su aplicación en el campo tributario.

### 2. ¿Qué significa el internet de las cosas?

De manera tradicional, las personas utilizan el internet para poder comunicarse, revisar información, descargar datos, conectarse con otras personas a través de plataformas, ya sea para capacitaciones, reuniones, compras, consultas médicas, asesorías, defensa judicial, graduaciones, entre otras múltiples funciones.

(\*) Abogado. Profesor de cursos de tributación en la Pontificia Universidad Católica del Perú y la Universidad ESAN.

Dentro de este proceso, no existía posibilidad de comunicación entre los equipos de manera independiente, toda vez que cualquier intervención que los conecte era a través de la intervención humana, ya sea a través de programación, conexión alámbrica o inalámbrica.

Desde un tiempo atrás, se observa que los fabricantes de equipos y diversos objetos que son utilizados tanto en el hogar como en las oficinas, al igual que en las empresas o fábricas, han incorporado determinados sensores o programación en los equipos, de tal manera que pueden —a través del uso de una red— conectarse entre sí.

Esto último es una novedad, toda vez que serán los propios equipos quienes, mediante programaciones de fábrica, podrán interactuar entre ellos, sin intervención humana, aunque esta también puede darse, pero a menor escala, considerándose casos como la programación o la interpretación de los datos obtenidos.

La explicación de esta temática alude a lo que se conoce como internet de las cosas. En el idioma inglés es ampliamente conocido por sus siglas IoT, que alude a *internet of things*.

Con respecto a este tema, es interesante revisar la opinión de los autores VILA, PICÓN y BEAVEN, quienes señalan lo siguiente: “El Internet de las Cosas se refiere a la agrupación e interconexión de dispositivos y objetos a través de una red (bien sea privada o Internet), que permite la comunicación entre estos objetos y dispositivos para realizar determinadas funcionalidades. Ejemplos de estos objetos pueden ser los sistemas de seguridad conectados, termostatos inteligentes, automóviles, aparatos electrónicos, sistemas de domótica, sistemas de altavoces inteligentes o máquinas expendedoras”<sup>1</sup>.

En lo que respecta a la mayor posibilidad de automatización y reducción de la intervención humana, coincidimos con lo señalado por la especialista INFANTAS cuando hace referencia al hecho de que “la tecnología IoT<sup>2</sup> apuesta por conexiones entre objetos, en las cuales la intervención humana no existe (o se reduce mínimamente), automatizando procesos y buscando una mayor eficiencia”<sup>3</sup>.

En este tema estamos de acuerdo con lo señalado por VERONA, quien indica lo siguiente: “Estos procesos adicionan un nivel de inteligencia digital a los dispositivos que normalmente no lo son, incluyendo teléfonos, computadoras portátiles, cafeteras, refrigeradores, relojes, entre otros. Para que esto sea posible se necesitan dos elementos: dispositivos equipados con el *hardware* necesario para conectarse a internet y una infraestructura de telecomunicaciones que los soporte”<sup>4</sup>.

Finalmente, consideramos pertinente revisar la opinión de BAUZA, quien hace referencia a algunas dificultades sobre el internet de las cosas, él señala lo siguiente: “Sin embargo, existen retos cuando se adoptan este tipo de tecnologías. Entre ellos se cuentan: seguridad y protección de datos, aseguramiento de la conectividad adecuada, adquisición del talento capacitado para aprovechar la tecnología, entre otros”<sup>5</sup>.

### 3. ¿Existe potencial en el internet de las cosas?

Dando respuesta a esta pregunta, señalamos que sí existe un enorme potencial en el uso del internet de las cosas, ya que permite utilizar la conexión entre los diversos equipos y dispositivos, situación que en años anteriores era impensable o poco común.

Cada vez más equipos y dispositivos vienen desde fábrica con mecanismos que permiten su interconexión con otros equipos, sin haber previsto el adquirente de los mismos dicha interrelación.

Por ejemplo, cuando se compra un televisor *smart*, notamos que los controles que se utilizan para el funcionamiento de dicho equipo pueden ser reemplazos por programas que se encuentran dentro de un celular *smart*, el cual permite aplicar todas las funciones de encendido o apagado de dicho equipo, al igual que el cambio de canales, elevar o bajar el volumen o también incrementar o reducir el brillo y contraste de la imagen.

A manera de anécdota, puedo recordar una vez que estuve de viaje en una ciudad del interior del país y en la noche mientras descansaba en la habitación, después de haber participado en un seminario de capacitación, trataba de visualizar un video de música de los 80 en la televisión de la habitación, utilizando para ello mi celular, ya que quería ver un video del grupo Van Halen interpretando la canción *Panama*.

Grande fue mi sorpresa al escuchar una pelea en la habitación contigua del hotel, entre un grupo de turistas, que estaban viendo por la televisión de su habitación la final del Super Bowl y de pronto se escuchaba por los parlantes de su televisor:

*She's blinding, I'm flying  
Right behind the rear-view mirror now  
Got the feeling, power steering  
Pistons popping, ain't no stopping now  
Panama, Panama  
Panama, Panama*<sup>6</sup>.

Al ver los turistas el video de la canción *Panama*, interpretada por el grupo de rock americano Van Halen<sup>7</sup>, en el televisor de su habitación, se criticaban entre ellos por haber cambiado de canal, justo en el momento que había una jugada interesante de uno de los equipos que participaba en el Super Bowl<sup>8</sup>.

Con esta anécdota quiero señalar que, sin existir algún mecanismo de conexión de tipo alámbrica, los equipos representados por el celular y el televisor, pudieron comunicarse entre sí, logrando que la información del celular se pueda visualizar en el televisor. Si bien no pude conectar el televisor del cuarto en el que me encontraba en ese momento, si se logró en el cuarto contiguo, lo que demuestra que entre los equipos puede existir comunicación utilizando el internet como mecanismo de apoyo y de conexión, además de una serie de sensores incorporados.

Esta conexión puede brindar múltiples aplicaciones y beneficios en todos los campos, incluido en el tema tributario, logrando el ahorro de tiempo, sobre todo en tareas repetitivas o en las cuales puede existir errores, en las cuales el factor humano puede desencadenar una falla o equivocación.

Por ello, consideramos pertinente la revisión de los comentarios señalados por BLUSTEIN y MILLILLO, quienes mencionan que “la Internet de las cosas nos abre la puerta a un mundo ‘inteligente’ totalmente conectado, en el cual las relaciones entre los dispo-

1 VILA, Cristina; PICÓN, Alexandre y William BEAVEN. “UE | La Comisión Europea publica el informe final sobre el Internet de las Cosas (IoT) en el sector”, en Cuatrecasas, publicado el 07-06-2022. <https://www.cuatrecasas.com/es/latam/articulo/ue-la-comision-europea-publica-el-informe-final-sobre-el-internet-de-las-cosas-iot-en-el-sector>

2 Son las siglas de “internet of things”, que equivale a “internet de las cosas”.

3 INFANTAS, Eileen. “Internet of things: todo aquello que pueda estar conectado, estará conectado”, en Enfoque Derecho, publicado el 10-12-2019. <https://www.enfoquederecho.com/2019/12/10/internet-of-things-todo-aquello-que-pueda-estar-conectado-estara-conectado/>

4 VERONA, José. “El papel del internet de las cosas durante la pandemia”, en Grupo Verona, publicado el 01-06-2020. <https://www.grupoverona.pe/el-papel-del-internet-de-las-cosas-durante-la-pandemia/>

5 BAUZA, Argénis. “El internet de las cosas y la cadena de suministro”, publicado el 09-12-2016. <https://home.kpmg/mx/es/home/tendencias/2016/12/internet-de-las-cosas-y-cadena-de-suministro.html>

6 Si se desea revisar el texto completo de la canción *Panama*, de Van Halen, se puede ingresar a la siguiente dirección web: <https://www.letras.com/van-halen/41540/>

7 Si se desea mayor información, se puede consultar su página web: <http://www.van-halen.com/>

8 El Super Bowl es el partido final del campeonato que corresponde a la National Football League (NFL), que es el más importante campeonato profesional del fútbol americano en los Estados Unidos de Norteamérica. El intermedio de dicho evento siempre requiere la presencia de alguna estrella de la música, la cual engalana su participación en el transcurso de los años que se ha venido desarrollando.

sitivos, los entornos y las personas estarán en un constante y acelerado cambio, generando sucesivas capas de conectividad, a la vez que constituyendo grandes redes que, al relacionarse entre sí, darán lugar a nuevos dispositivos cada vez más potentes. La IoT puede ser aplicada en todo momento y en todos los aspectos de nuestra vida cotidiana<sup>9</sup>.

La ventaja inmediata que se puede observar en el caso de la conexión existente entre los diversos objetos que a través del internet pueden comunicarse es casi infinita, lo que permite apreciar un potencial de desarrollo.

Sin embargo, ello solo será posible si existe de por medio una banda ancha de conexión de Internet<sup>10</sup> y la suficiente infraestructura que permita la interconexión entre los diversos sensores de los equipos.

Cabe mencionar que esta conexión se realiza en tiempo real, la cual queda registrada en los servidores que concentran la información que requiere ser procesada para así obtener mayor información, la cual será de utilidad en la toma de decisiones.

En este contexto, al efectuar una revisión del blog *Bankinter*, apreciamos que allí se confirma en parte lo mencionado en las líneas que anteceden, al mencionarse lo siguiente: "Algunos de nosotros no comprendimos el inmenso potencial que tiene su fundamento tecnológico, objetos de todo tipo conectados a la red mediante sensores, que permite no solo que los objetos funcionen de un modo programado sino que su actividad quede registrada a tiempo real"<sup>11</sup>.

De acuerdo con una publicación de la OCDE, se menciona que "un rasgo esencial de Internet de las Cosas reside en la capacidad ampliada de recabar y compartir datos a través de potentes sistemas de información conectados a una multitud de dispositivos, sensores y componentes de computación en la nube. El análisis y uso de los datos recabados y transmitidos por los dispositivos conectados puede ayudar a particulares y organizaciones a emplear sus recursos con mayor precisión, tomar decisiones informadas de compra, elevar la productividad y adaptarse más rápido a entornos cambiantes. Al transmitir cada vez más los dispositivos datos pormenorizados, el procesamiento de estos datos puede utilizarse automáticamente para modificar el comportamiento de dichos dispositivos en tiempo real"<sup>12</sup>.

#### 4. ¿En qué campos se puede aplicar el internet de las cosas?

Al responder esta pregunta, en realidad observamos que su aplicación es realmente amplia y puede abarcar distintos campos, ya sea en la industria, los servicios, la salud, la tributación, entre otros.

A continuación, desarrollaremos algunos ejemplos que permitan identificar la utilidad del internet de las cosas.

##### 4.1. En el campo de la medicina

El internet de las cosas puede ser perfectamente aplicable en el campo de la medicina y el cuidado de la salud, sobre todo con instrumentos que cuenten con sensores que transmiten información y que pueden conectarse con otros equipos que procesen la misma, para que sea finalmente revisada por un profesional de la salud o un grupo de médicos.

Por ejemplo, en el caso de un paciente, que se encuentra alejado del centro médico, se puede realizar una atención a través de

una consulta virtual. Para ello, se requeriría algunos instrumentos que puedan realizar una previa revisión del paciente, antes que se realice la atención por el médico.

A través de una gota de sangre obtenida del paciente, el equipo puede determinar lo siguiente:

- Revisar los niveles de glucosa.
- Analizar el colesterol en el organismo.
- Chequear los niveles de creatinina, al igual que la hemoglobina.
- Se pueden detectar enfermedades como la sífilis, gonorrea, sida, diabetes, hepatitis.
- Se verifica también el ácido úrico en el cuerpo.

Una vez que esta información es procesada, se puede conectar con otros equipos para transmitir la información, de tal modo que el médico o el profesional de la salud que pueda atender la consulta virtual, tenga información que le permita completar datos necesarios para realizar un mejor diagnóstico frente a la consulta médica.

Lo mismo podría presentarse en el caso de los **implantes cocleares**<sup>13</sup>, que son utilizados para que las personas totalmente sordas puedan contar con alguna "referencia de sonido", al efectuar un estímulo al nervio auditivo. Este tipo de implante puede emitir información mediante sensores a equipos indicando el mejoramiento o no del proceso de audición.

Otro esquema en el cual se puede transmitir información mediante sensores sería en los **marcapasos** utilizados en las personas, para mejorar el ritmo cardíaco. Dicho equipo que es insertado al interior del cuerpo de la persona, puede transmitir información que puede ser monitoreada, en beneficio del paciente, como una labor preventiva y de cuidado de la salud.

##### 4.2. En el campo de la industria

En este campo puede ser útil la aplicación del internet de las cosas, por ejemplo, en la identificación de dificultades que se pueden presentar en la línea de producción de un determinado bien.

A través de sensores colocados en toda esta línea, se pueden identificar aumentos de energía, demoras, mayor consumo de combustible, problemas en el empaquetado, al igual que la identificación de los productos defectuosos, ello con la finalidad de que los equipos que se comunican entre ellos puedan en cierto modo recabar información útil para realizar mejoras.

Lo antes mencionado podría ser útil en un mejor manejo del mantenimiento preventivo<sup>14</sup> que se pueda realizar a la línea de producción.

De este modo, entendemos que "por ello son tan importantes las soluciones de inteligencia artificial que recogen datos del funcionamiento de los equipos mediante sensores IoT. Estas son capaces de identificar qué equipos tienen más probabilidades de fallar en un futuro cercano. De esta forma, se podrá intervenir sobre estos con antelación y de forma menos 'traumática' para el funcionamiento de la fábrica"<sup>15</sup>.

##### 4.3. En el campo de la logística

Todo negocio debe contar siempre con una buena logística, la cual esté orientada a organizar una cadena de suministro, ya sea a través de bienes, piezas, activos, insumos, entre otros.

9 BLUSTEIN, Tamara y Christian MILLILLO. "Internet de las cosas (y esas cosas de la internet)", en Utopía. <https://utopia.fundacionbyb.org/pensar/internet-de-las-cosas>

10 En inglés se conoce por el término "broadband internet connection".

11 BANKINTER. "La importancia de internet de las cosas", publicado el 09-05-2016. <https://www.bankinter.com/blog/finanzas-personales/internet-cosas>

12 OCDE. *Cómo abordar los desafíos fiscales de la Economía Digital*. Proyecto OCDE/G20 de Erosión de la Base Imponible y Traslado de Beneficios. ACCIÓN 1: Objetivo del 2014. Versión preliminar, 2014, p. 67. <https://www.oecd.org/ctp/Action-1-Digital-Economy-ESP-Preliminary-version.pdf>

13 Debemos tener presente que "los implantes cocleares permiten a las personas sordas recibir y procesar sonidos y lenguaje. Sin embargo, estos dispositivos no restablecen la audición normal. Son herramientas que permiten procesar los sonidos y el lenguaje y transmitirlos al cerebro". <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007203.htm>

14 El mantenimiento preventivo intenta rebajar el mantenimiento correctivo, a través de la aplicación de una rutina de inspecciones periódicas de los bienes y de recambio de los elementos dañados.

15 DATISION. "El papel de la IoT en la industria actual", publicado el 24-02-2022. <https://datision.com/blog/iot-industria/>



Por medio de este proceso se busca verificar la fabricación de un producto, que pasa desde la adquisición y/o fabricación de las materias primas, hasta la posterior entrega de los bienes al cliente final o comprador.

Aquí se requiere el cumplimiento de diversas etapas y que las mismas tengan un orden secuencial. En este tipo de labores se requiere muchas veces la participación de recursos humanos. Sin embargo, en los últimos tiempos se observa que las empresas están procurando automatizar los almacenes, limitando la participación humana al mínimo, únicamente para ser considerada dentro de las actividades de verificación o de despacho final.

Es precisamente que, dentro de este proceso de automatización de los almacenes, interviene el internet de las cosas.

Por ejemplo, en los almacenes de algunas empresas, se han instalado equipos que realizan la identificación, ubicación, clasificación, ordenamiento y posterior distribución de las existencias, permitiendo un mayor control en el manejo de los inventarios.

Estos equipos pueden realizar estas tareas a través de la conexión a internet, permitiendo incluso realizar la estiba y desestiba de los bienes por medio de equipos que se movilizan por medio de sensores láser, siguiendo una ruta para proceder a la ubicación del bien, la identificación del número de las existencias de un determinado producto, el descargo respectivo del almacén, como también el otorgar avisos para la pronta reposición de las existencias faltantes, al igual que la calidad del mismo.

Inclusive, se puede revisar el proceso de distribución a través de las unidades móviles, al igual que el proceso de rastreo de las mismas, todo por medio de sensores.

Lo antes mencionado permite a la empresa contar con una mayor información al día, lo que mejorará el proceso de logística al interior del negocio, reduciendo la posibilidad del error humano, además de agilizar las diversas etapas involucradas.

Tengamos en cuenta que “concretamente, el IoT consigue retos tan decisivos para la cadena de suministro de cualquier sector como gestionar la flota de vehículos para el transporte, controlar el envío y entrega de paquetes, evitar robos en el almacén o gestionar movimientos en el mismo, entre otras muchas aplicaciones”<sup>16</sup>.

#### 4.4. En el campo de la arqueología y conservación de monumentos

Una de las tareas más importantes de los arqueólogos es el descubrimiento del pasado, sobre todo para investigar las civilizaciones que existieron en tiempos remotos, llevando para ello a cabo procesos de excavación, identificación de bienes, registro de los mismos y su posterior conservación.

Hace un tiempo atrás mencionamos que “la persona que investiga el pasado por excelencia son los arqueólogos y los historiadores. Los primeros analizan como idea fundamental de su trabajo la figura del contexto en donde se encontró un artefacto o pieza, este contexto puede variar desde un simple artefacto, una edificación, una cámara mortuoria, hasta un elemento orgánico. En cambio, los historiadores solo pueden escribir algo en la medida que cuenten con una fuente, ya que ellos requieren necesariamente de un registro de quién dejó huella en la escritura, qué dijo, qué pensó y en qué realidad lo dijo”<sup>17</sup>.

Muchas veces, estos profesionales deben trabajar para evitar la destrucción de los bienes por el transcurso del tiempo, sobre todo en el cuidado de las evidencias encontradas, se requiere el cumplimiento de muchos protocolos y de equipamiento especial.

Es precisamente en este tipo de labores que puede ser de utilidad el internet de las cosas, sobre todo por los equipos que se requieren para un mejor desempeño, tanto en la búsqueda de información como en la conservación de los bienes encontrados. Por ejemplo, en el caso de la identificación de la profundidad de una excavación, se pueden utilizar sensores en los instrumentos que miden la presencia de objetos por debajo de la superficie, como también la verificación de fuentes de agua subterránea que pueden dar pie a la destrucción de un yacimiento arqueológico.

A manera de ejemplo, podemos indicar que en el caso del complejo arqueológico de Chavín de Huántar, en el Departamento de Áncash, el cual fue estudiado en la década de los años 40 del siglo pasado por el arqueólogo Julio C. Tello y puesto en valor, al igual que muchas piezas que al ser desenterradas se incluyeron en un museo de sitio, que fuera inaugurado el 11 de diciembre de 1940.

Ello permitió revalorizar la cultura Chavín y la identificación de la población con su pasado. Sin embargo, la naturaleza se encargó de la destrucción de dicho museo cuando el 17 de enero de 1945, un aluvión producto del desborde de las lagunas alto andinas arrasó con todas las piezas que fueron rescatadas del pasado<sup>18</sup>.

Con la tecnología actual, sería posible en cierto modo, tener información a través de equipos con sensores que permitan identificar la crecida de los ríos, la humedad existente en determinado periodo de tiempo, la distancia aproximada por donde se formarían las torrenteras en caso de un posible aluvión, la identificación de las zonas seguras. Si bien es cierto que no se puede tener la previsión exacta de la existencia de los desastres naturales, por lo menos sería posible atenuar sus consecuencias y ello sería posible con los equipos conectados a través de internet, que transmitan información en tiempo real, se pueda generar una mayor confianza en los lugares donde se pueden desarrollar actividad arqueológica sin tener dificultades con la naturaleza.

Esta misma técnica se utiliza también para el monitoreo de monumentos históricos. Un ejemplo de ello es el caso de la Muralla de Ávila<sup>19</sup> en España. En una publicación se menciona lo siguiente:

*Hace unos meses, se instalaron en la muralla de Ávila unos dispositivos de medida que, conectados a Internet, permiten monitorizar en tiempo real el estado de esta pieza de patrimonio. Sensores estructurales y de humedad, iluminación y temperatura, entre otros, proporcionarán datos que, interpretados correctamente, serán de incalculable valor para la toma de decisiones en lo relativo a las labores de conservación.*

*Se trata, explican los expertos, de desarrollar una conservación preventiva, en lugar de la conservación reparadora que se ha venido realizando, hasta el momento. De este modo, al actuar sobre el problema en sus fases iniciales, o, incluso, antes de que se produzca, se reducen considerablemente los riesgos para el monumento y los costes de las restauraciones<sup>20</sup>.*

Lo señalado anteriormente puede ser aplicable a los monumentos nacionales que requieren mayor conservación y vigilancia. De este modo, se podría utilizar la internet de las cosas, por ejemplo, en la conservación de:

- las ruinas de Machu Picchu en Cusco;
- la ciudadela de barro de Chan Chan en Trujillo;
- el complejo arqueológico de Miculla en Tacna;

<sup>16</sup> INMOKING. “Aplicaciones IoT en logística: ¿qué son y para qué sirven?”, publicado el 06-05-2021. <https://inmoking.com/actualidad/aplicaciones-iot-logistica/>

<sup>17</sup> ALVA MATTEUCCI, Mario. “Arqueología, uso del contexto y fiscalización tributaria”, en Blog de Mario Alva, publicado el 14-07-2011. <http://blog.pucp.edu.pe/blog/blogdemarioalva/2011/07/14/arqueologia-uso-del-contexto-y-fiscalizacion-tributaria/>

<sup>18</sup> Si se desea revisar con mayor detalle esta información, recomendamos la lectura del artículo titulado “Las piedras suplican auxilio. Arqueólogos, huaqueros y autoridades locales en Chavín de Huántar (1870-1945)”, elaborado por Raúl Hernández Asensio y publicado en la revista Histórica Número XXVI.2. file:///C:/Users/mario/Downloads/7517-Texto%20del%20art%3%ADculo-29485-1-10-20131017.pdf

<sup>19</sup> Es una cerca de origen romano que tuvo funcionalidad militar y que rodea el casco antiguo de la ciudad de Ávila, dentro de la provincia de Ávila que pertenece a la comunidad autónoma de Castilla y León, en el Reino de España.

<sup>20</sup> T-SYSTEMS. “IoT, el gran aliado del patrimonio y la conservación”, publicado el 07-08-2015. <https://www.t-systemsblog.es/iot-el-gran-aliado-del-patrimonio-y-la-conservacion/>

- el complejo arqueológico de Vilcashuamán en Ayacucho;
- los sarcófagos de Carajía en Amazonas;
- entre otros.

#### 4.5. En el campo de la agricultura

Para lograr un desarrollo agrícola en su mayor magnitud, las empresas buscan dinamizar los cultivos utilizando la tecnología, la cual puede ser utilizada para identificar situaciones en las cuales se requieren mayores cuidados de las plantas y sus productos.

Un ejemplo de ello serían los invernaderos inteligentes, los cuales permiten el cultivo de determinadas plantas que requieren un clima distinto al que se presenta en los campos. En este sentido, dentro del invernadero se pueden instalar sensores que puedan medir la temperatura<sup>21</sup>, el grado de humedad, verificar la calidad del suelo: ácido, alcalino o salino. También se puede verificar el grado de floración de las plantas, al igual que la madurez de los frutos antes de su cosecha.

Esta información proporcionada por los sensores permitirá una mejor toma de decisiones, además de que los propios equipos desarrollarán acciones ligadas a mejorar la productividad de las cosechas. Por ejemplo, si el sensor indica que existe menor irrigación de agua dentro del invernadero, de manera automática se puede abrir algunas válvulas para que ingrese una mayor cantidad de agua por goteo.

Otro punto en el cual pueden participar equipos conectados a internet que permiten un monitoreo, serían los drones que sobrevuelan los fundos, ya que a través de diversos sensores podrían detectar zonas en las cuales existen árboles caídos, al igual que realizar labores de vigilancia indirecta. Aquí apreciamos que “volando a baja altura, los drones pueden captar la cara de un ladrón o distinguir especies de plagas y/o signos de enfermedades de los cultivos. El ángulo de los vuelos de los drones permite compilar mapas y modelos interactivos en 3D”<sup>22</sup>.

#### 4.6. En el campo del hogar

Dentro del hogar es posible que contemos con diversos equipos que sin percatarnos pueden conectarse entre sí, para intercambiar información o para poder establecer una relación de tareas que pueden realizarse de un mejor modo y con ahorro de tiempo, al igual que energía.

Por ejemplo, en el caso de las luminarias que cuentan con sensores que permiten que estas se enciendan o apaguen, cada vez que una persona pueda circular por una determinada zona del inmueble. Esto permite el ahorro de energía al reducir el consumo.

También puede darse el caso de los diversos sensores que guardan información acerca de nuestros gustos. Por ejemplo, cuando nos acercamos a la biblioteca, los sensores pueden iluminar la parte de los libros que normalmente consultamos, encender el equipo de sonido con temas de rock de la década de los 80 en volumen de fondo y sugerir algún tema en especial. Ello creará un ambiente propicio a la lectura o el esparcimiento, al relajar nuestros sentidos al igual que la tensión propia del trabajo.

En este tema, apreciamos que “lo más atractivo de esta tecnología es que gracias a los aparatos conectados podemos mejorar nuestra calidad de vida, lograr establecer rutinas más sostenibles, alcanzar metas como la eficiencia energética o crear ecosistemas domésticos más confortables”<sup>23</sup>.

Otro caso en el cual se observa la utilización del internet de las cosas en el hogar, es cuando por diversas razones nos encontra-

mos fuera de casa y a través del celular podemos conectarnos a las cámaras de video instaladas dentro del hogar, para poder monitorear si alguna persona ingresó, o también desde el exterior del domicilio y por vía remota podemos encender las luces, al igual que conectar la radio, ello con la idea de que desde el exterior se pueda dar la impresión frente a terceros que dentro de la casa existen personas, sobre todo por un tema de seguridad.

#### 4.7. En el campo de la tributación

Al igual que en otros campos, la presencia del internet de las cosas también ha llegado a la tributación, sobre todo en el trabajo realizado por las Administraciones Tributarias.

Ello puede manifestarse en la conexión de diversos equipos que pueden hacer monitoreo de información existente, para obtener nuevos datos, ayudados por algoritmos e inteligencia artificial.

Allí también interviene lo que se conoce como *big data*. De esta manera y como “producto de la recopilación de la información, entregada por el propio contribuyente o por terceros, el fisco realiza el procesamiento de la misma, procurando realizar la mayor cantidad de cruces, al igual que distintas técnicas de algoritmos y *big data*, para lograr encontrar supuestos de afectación tributaria, respecto de operaciones no declaradas por el administrado”<sup>24</sup>.

En este punto, MORENO nos indica que “por ejemplo, con *big data* en sistemas IIoT, se pueden analizar grandes flujos de datos, alojados en la nube a velocidad de cable, de forma *online* y utilizando métodos analíticos avanzados. Estos análisis masivos pueden recopilar información y estadísticas más fiables que los muestreos que se vienen realizando hasta la fecha, enriqueciendo la información proporcionada a los algoritmos responsables de gestionar los distintos procesos productivos y obteniendo resultados más precisos y eficientes respecto a las tecnologías hasta ahora utilizadas”<sup>25</sup>.

Otro caso en el cual se puede apreciar la utilización del internet de las cosas es, por ejemplo, en el caso de la recaudación de los arbitrios de limpieza pública. Allí es posible que, a través de diversos sensores colocados en las calles, la municipalidad pueda tener un conocimiento más completo de la cantidad de basura que cada vecino elimine de manera diaria, lo que permitirá a su vez calcular y presupuestar el servicio de recojo de basura considerando el criterio de la prestación efectiva e individualizada en el contribuyente.

No hay que olvidar que “de acuerdo a la Legislación Peruana (Código Tributario y Ley de Tributación Municipal), la Tasa es un tributo cuya obligación tiene como hecho generador la prestación efectiva por el Estado de un servicio público individualizado en el contribuyente”<sup>26</sup>.

En este sentido, al poder identificar de manera precisa o por lo menos, lo más cercano a la identificación del costo de recojo de basura, se puede llegar a señalar que existiría un criterio mucho más cercano a la prestación efectiva del servicio hacia el contribuyente, lo que se reflejaría en una mejor estructura del costo del servicio que deberá ser tomado en cuenta al momento de la elaboración de las Ordenanzas que aprueban dicho tributo, sobre todo en la identificación de los costos, ya sean estos directos o indirectos.

21 Tanto externa como interna del invernadero.

22 EOS DATA ANALYTICS. “Drones y satélites en el sector agrícola”, publicado el 24-06-2022. <https://eos.com/es/blog/drones-y-satelites-para-agricultura/>

23 ENDESA X. “Internet de las cosas en el hogar: un fenómeno imparables”, 2021. <https://www.endesax.com/es/es/historias/2021/internet-de-las-cosas-hogar>

24 ALVA MATTEUCCI, Mario. “¿Tiene el fisco límites para la obtención de información de terceros?”, en *Actualidad Empresarial*, N.º 466, primera quincena de marzo del 2021, p. 1-1. <http://blog.pucp.edu.pe/blog/blogdemarioalva/wp-content/uploads/sites/320/2021/03/Tiene-el-fisco-1%C3%A9Dmites-en-la-obtenci%C3%B3n-de-informaci%C3%B3n-de-terceros.pdf>

25 CONSULTORIA & Co. “Internet de las cosas como base de la industria 4.0”, publicado el 09-10-2018. <https://consultoria-consultores.es/articulos/articulo-consultoria-internet-de-las-cosas-como-base-de-la-industria-4-0/>

26 ALVA MATTEUCCI, Mario. “Potencialidad del servicio vs. prestación efectiva: ¿Qué criterio aplicar en los arbitrios municipales?”, en *Revista Análisis Tributario*, vol. XVI, N.º 180, enero 2003. <http://blog.pucp.edu.pe/blog/blogdemarioalva/2009/04/04/potencialidad-del-servicio-vs-prestacion-efectiva-que-criterio-aplicar-en-los-arbitrios-municipales/>

Lo señalado en los párrafos anteriores, se puede observar que ya se está cumpliendo en Noruega. Prueba de ello es lo que sucede en la ciudad de Bergen, y lo explica con mayor detalle VIZCARRA:

*Desde hace unos años, la segunda ciudad más grande de Noruega, Bergen, viene usando IoT para mejorar la gestión en la recogida de la basura, a partir del comportamiento de los ciudadanos, usando sensores en puntos de acopio específicos. De modo que, si uno vive en Bergen y quiere tirar la basura, tiene que usar su tarjeta magnética o descargar un código a su teléfono a través del cual acciona el sistema lector de los ductos. Con este se abre el buzón de acopio, y este hecho queda registrado. El uso de sensores permite saber: quién ha tirado la basura, a qué hora, cuánto pesaba cada bolsa, cuántas veces se ha usado el buzón y de qué tipo de basura se trataba. Estos datos son enviados en tiempo real, al repositorio de "big data" del municipio respectivo para la toma de decisiones.*

*La tecnología digital, en este caso específica, está permitiendo generar incentivos a los ciudadanos para un mejor acopio de la basura, dado que se personaliza el pago de las tasas asociadas en función al tipo y volumen de contenedores/bolsas que se reciclan. Así, nadie deja de aportar al sistema nunca o, mejor aún, todo el mundo recicla bien, pues los desechos más valorizados —según la jerarquía— son los que "mejor pagan"<sup>27</sup>.*

Si el internet de las cosas se aplica en situaciones en las cuales los auditores o fiscalizadores de la Administración Tributaria requieren información para el desarrollo de sus actividades, ello permitirá generar mayor confianza en la data obtenida de los contribuyentes, ya sea por medio de sensores y conexión de equipos, los cuales al ser complementarios con procesos de big data e inteligencia artificial determinará una mejor referencia de la tributación de los contribuyentes.

En este contexto, apreciamos la opinión de VALBUENA, quien expresa lo siguiente: "El uso de estas tecnologías logrará garantizar la integralidad de la información utilizada para el cumplimiento fiscal y permitirá crear un ecosistema tributario que ayudará a mitigar los riesgos y ser más eficientes. Esto dará más tiempo a los profesionales de impuestos para emplearlo en su bienestar y crecimiento profesional y, al mismo tiempo, ayudará a las empresas a ser más competitivas"<sup>28</sup>.

El mismo autor precisa en otro comentario con respecto a la utilización del internet de las cosas lo siguiente: "Así, la tecnología cambiará completamente la carrera tributaria. El departamento de impuestos necesitará personas con experiencia en informática digital, ingeniería, ciencia de datos e incluso comunicaciones. Los equipos se caracterizarán por su agilidad, diversidad, habilidades de colaboración y empatía<sup>29</sup>. Así los líderes fiscales deberán redefinir los roles y responsabilidades de los miembros de su equipo"<sup>30</sup>.

## 5. ¿Puede existir riesgo de la seguridad empresarial por el internet de las cosas?

Dando respuesta a esta consulta, podemos mencionar que sí consideramos la posibilidad de que exista riesgo al interior de las empresas por la aplicación del internet de las cosas, en la medida de que no exista un plan de seguridad mínimo y/o de protocolos que determinen qué tipo de información puede ser compartida o no a través de los equipos.

De este modo, creemos que existen posibilidades que, a través de la implementación de proyectos de internet sobre las cosas al

interior de las empresas, generen riesgos de la filtración de datos privados al igual que violaciones a la ciberseguridad.

Ello es posible si no se cuentan con los programas de seguridad que imposibiliten un uso indebido de los datos que han sido obtenidos por los diversos sensores incorporados en los equipos que se conectan.

Debemos tener en consideración que la programación de los equipos en los cuales se instalen sensores y que se conectan entre sí por medio del internet, para proceder a recabar información, deben ser programados pensando en la seguridad, ya que lo contrario liberaría información que puede ser usada en contra de la empresa o institución, al filtrarse datos.

Consideramos pertinente citar una lista de principales riesgos de seguridad vinculados con el entorno del internet de las cosas al interior de una organización, la cual puede tener naturaleza pública o privada.

Para ello consideramos pertinente compartir la opinión del portal Kippeo, el cual indica lo siguiente:

*Según la práctica cibernética de Deloitte Risk & Financial Advisory y Dragos, los 10 principales riesgos de seguridad asociados con el entorno actual de IoT incluyen:*

- No tener un programa de seguridad y privacidad.
- Falta de propiedad o dirección para impulsar la seguridad y la privacidad.
- La seguridad no se incorpora al diseño de productos y ecosistemas.
- Capacitación y concienciación sobre seguridad insuficientes para ingenieros y arquitectos.
- Falta de recursos de privacidad y seguridad de productos y de IoT / IIoT.
- Monitoreo insuficiente de dispositivos y sistemas para detectar eventos de seguridad.
- Falta de seguridad postcomercialización / implementación y gestión de riesgos de privacidad
- Falta de visibilidad de los productos o no tener un inventario completo de productos.
- Identificación y tratamiento de los riesgos de los productos existentes y heredados.
- Procesos de respuesta a incidentes sin experiencia/inmaduros<sup>31</sup>.

Por ello y en un mundo hiperconectado como es el que nos encontramos en la actualidad, existe una amplia y permanente posibilidad de ciberataques "porque, al hablar de dispositivos inteligentes, es inevitable destacar la otra cara de esta tendencia: la ciberseguridad. Como ninguno de ellos podría funcionar sin conexión a la red, cada dispositivo está en riesgo de ciberataques cada vez más avanzados dirigidos principalmente al robo de datos y otras acciones que, además de afectar a la seguridad de ese gran volumen de información, también puede perjudicar a las personas"<sup>32</sup>.

No es tarea sencilla aplicar de manera inmediata el internet de las cosas al interior de una empresa o institución pública. Por ello, consideramos pertinente citar la opinión de Jiménez, quien precisa lo siguiente: "Sin embargo, en el caso de la implementación del IoT, tenemos que lidiar con todo tipo de sistemas heredados, limitaciones físicas, protocolos de dominio, soluciones de múltiples proveedores... y mantener un equilibrio razonable en cuanto a disponibilidad, escalabilidad, hay que aprovechar cierta infraestructura en la nube, el sistema tiene que ser abierto hasta cierto punto, y entonces la seguridad se convierte en un enorme desafío"<sup>33</sup>.

27 VIZCARRA SVENDSEN, Maité. "Noruega y su basura inteligente". 2019. <https://intercambio.pe/noruega-y-su-basura-inteligente/?print=print>

28 VALBUENA, Rodrigo. "La tecnología y el futuro del trabajo de los equipos de impuestos", en Taxlatam, publicado el 01-06-2021. <https://taxlatam.com/noticias/la-tecnologia-y-el-futuro-del-trabajo-de-los-equipos-de-impuestos/>

29 En este punto recomendamos la lectura de un trabajo que elaboramos hace poco y que analiza las habilidades blandas al interior de una Administración Tributaria. Se publicó en el Suplemento Jurídica del diario oficial El Peruano, en su edición del martes 27 de setiembre del 2022. Si se desea revisar su contenido, se debe ingresar a la siguiente dirección web: <https://epdoc2.elperuano.pe/EpPo/DescargaNO.asp?Referencias=RUMyMDJyMDIqdXJpZGlyYV84MjMucGRm>

30 VALBUENA. "La tecnología y el futuro del trabajo de los equipos de impuestos", art. cit.

31 KIPPEO. "Los riesgos de ciberseguridad en dispositivos IoT". <https://kippeo.com/los-riesgos-de-ciberseguridad-en-dispositivos-iot/>

32 SANTA LUCÍA IMPULSA. "El internet de las cosas y su aplicación en el hogar", publicado el 23-02-2022. <https://www.santaluciaimpulsa.es/el-internet-de-las-cosas-y-su-aplicacion-en-el-hogar/>

33 JIMÉNEZ, Marimar. "Los dispositivos conectados se disparan, pero el 43 % de las empresas no protege bien su infraestructura IoT", en la sección "CincoDías", en El País, publicado el 01-03-2022. [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/03/01/companias/1646134417\\_237983.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/03/01/companias/1646134417_237983.html)