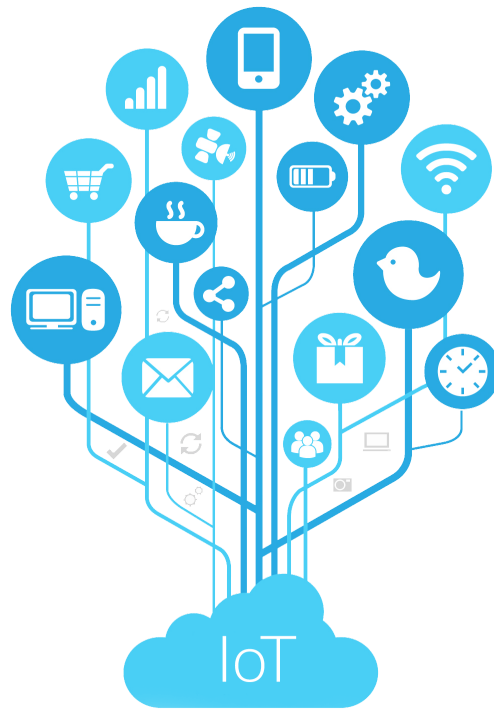


## IoT orientado a la resiliencia en empresas y organizaciones.



Elvi Mihai Sabau Sabau<sup>[51254875L]</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Alicante, Alicante, España.  
[emss5@alu.ua.es](mailto:emss5@alu.ua.es)

**Abstract.** En este informe hablaremos sobre las tecnologías IoT, y como ayudan a las empresas y organizaciones a realizar sus operaciones. y predecir estados críticos y situaciones disruptivas.

**Keywords:** IoT, Resiliencia, Automatización, Sensores, Planificación, Disrupción.

<b>Introducción.</b>	<b>3</b>
Sobre IoT.	3
Uso del IoT.	3
IoT Relacionado con empresas.	4
<b>Resiliencia usando IoT.</b>	<b>5</b>
Resiliencia en cadenas de suministro.	5
<b>Resiliencia en parámetros de seguridad.</b>	<b>8</b>
<b>Resiliencia en almacenaje seguro.</b>	<b>10</b>
<b>Conclusiones.</b>	<b>11</b>
<b>Referencias</b>	<b>12</b>

## 1 Introducción.

### 1.1 Sobre IoT.

IoT es la abreviatura de Internet of Things que en español se traduce como el Internet de las Cosas.

Esta hace referencia a todos los dispositivos que poseen un sensor y cierta capacidad de procesamiento.[1] Estos dispositivos pueden variar de tipo, siendo desde coches inteligentes, hasta frigoríficos inteligentes, detectores de humo, un smartphone, etc.

### 1.2 Uso del IoT.

Según un artículo [2], las IoTs se pueden caracterizar por “*ser un sistema electrónico de pequeño tamaño equipado con un procesador, sensores que le permiten medir el entorno, actuadores que le permiten realizar determinadas acciones en respuesta a los datos recibidos y módulos de comunicación vía cable, wifi o bluetooth*”.

Estos dispositivos, individualmente no tienen mucho uso, el principal objetivo de estos suelen ser de recabar información sobre el entorno / situación, y tomar una decisión correcta.

El verdadero poder del IoT es en la interconectividad entre dichos dispositivos, y la conectividad a una red de transmisión de datos que usualmente suele ser Internet.[3]

Gracias a estos dispositivos, podemos tener un control automático y programar las decisiones adecuadas para un sistema en un cierto momento, o incluso usarlo para notificarnos de ciertos eventos, por ejemplo, saber cuando la lavadora ha acabado, tener control sobre la temperatura de una habitación, saber cuanto va a tardar un repartidor en enviarnos un paquete y por donde va, etc.

Y en el campo industrial, estos dispositivos son totalmente necesarios para automatizar y optimizar la producción de productos o servicios.

Desde fabricación hasta coordinación, todos los sensores que se usan hoy en día, son la piedra angular de la mayoría de infraestructuras tecnológicas.

### 1.3 IoT Relacionado con empresas.

A día de hoy, las empresas se basan en esta tecnología para automatizar y optimizar lo máximo posible sus cadenas de producción.

Un claro ejemplo de esto podrían ser los almacenes de Amazon.

Estos almacenes usan la tecnología IoT para organizar y coordinar de forma automática todos los elementos y procesos de gestión de los almacenes, automatizando dichos procesos, usando robots, y lo más importante, una barbaridad de sensores.

Estos sensores que están conectados a una red, son recibidos por un servidor, que coordinan los movimientos de estos robots, pero de la misma manera, estos robots usan de edge computing para poder tomar decisiones por ellos mismos, en caso de que el servidor tenga una alta carga

Además de hacer que el trabajo para los trabajadores sea muchísimo más seguro, y eficiente, evitando muchos riesgos laborales.[4]



**Fig. 1** Foto de un AMR ( Robot de Movilidad Autónoma ), moviendo un pilar de bultos a través del almacén.

Estos robots, usan sensores de proximidad, de peso, temperatura, e incluso presión, para poder mover bultos de un lugar a otro de forma sincronizada sin

colisionar unos con otros o con empleados, y de tal manera que la gestión de dichos almacenes son lo más óptima posible.

## **2 Resiliencia usando IoT.**

Entonces, para que más cosas nos podría servir IoT, además de todo lo mencionado anteriormente?

La automatización y sensorización masiva de las empresas usando IoTs implica además la posibilidad de predecir o de tomar decisiones en situaciones críticas o disruptivas.

La que más se ha beneficiado de este factor de control que proporcionan las IoTs han sido las cadenas de suministros.

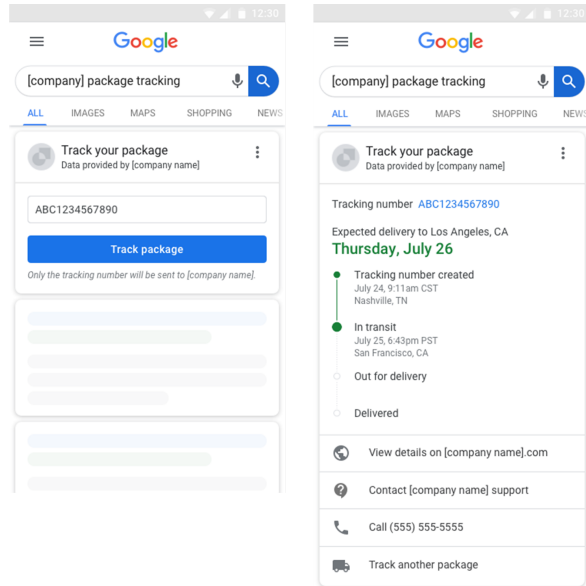
### **2.1 Resiliencia en cadenas de suministro.**

Muchos investigadores han estudiado los atributos de las cadena de suministro, y que tipos de resiliencia deberían poseer.

Estos atributos permiten a la competencia ganar así como reducir el nivel de interrupción en cadenas de suministro, minimizando las vulnerabilidades y riesgos de las mismas. [5]

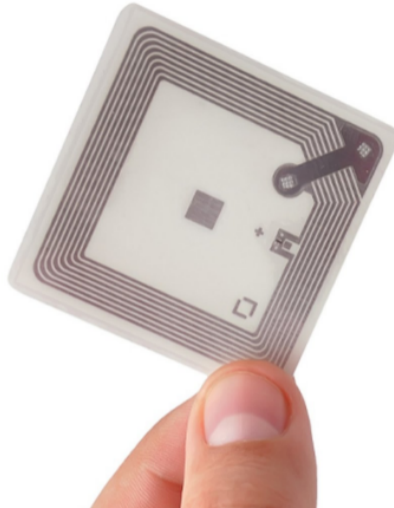
Para empezar, IoT brinda visibilidad a las cadenas de suministros, esto significa la capacidad de seguimiento de productos, entregas y servicios y estados del mismo.

El tiempo puede ser usado de manera más eficiente al mejorar la comunicación y el esfuerzo de trabajo. A su vez, la visibilidad en tiempo real puede aumentar la productividad y la satisfacción de los consumidores.[6]



**Fig. 2** Ejemplo de un seguimiento de bultos de una cadena de suministros por una empresa en general.

La solución más sencilla para poder identificar bultos y rastrearlos ha sido el uso de RFIDs en los paquetes, además del seguimiento vía GPS de otros dispositivos sensoriales[8]



**Fig. 3** Foto de una etiqueta RFID.

Usando estos sensores, y identificadores, se puede mantener un control de los bultos a transportar e identificar pérdidas, o disrupciones y tomar las medidas necesarias.

El procesamiento y escaneo de las mismas se suele hacer en estaciones logísticas, en envíos internacionales, uno puede saber por qué lugar del mundo está estacionado el bulto gracias a dichos identificadores.

Last Updated: 11/02/2022 13:59 EST

Shipment Details	Shipment Progress
07/02/2022 14:27	Delivered ALICANTE, ES
07/02/2022 6:31	Out for Delivery Alicante, Spain
07/02/2022 6:30	On the Way Alicante, Spain
02/02/2022 16:49	Label Created Netherlands

**Fig. 4** Foto del estado del seguimiento de un paquete.

La empresa logística es la que se encarga de almacenar en remoto los datos de los bultos, y actualizar de forma automática su estado cuando un scanner en una estación logística escanea estos códigos.

La mayoría de cálculos de estimación y rutas para optimizar su entrega se suele hacer usando cloud computing [9], que no es más que el envío de los datos de los sensores ( GPS por ejemplo ), a un servidor en la nube, y esta devuelve los resultados adecuados, se hace de esta manera ya que estos dispositivos no tienen mucha capacidad de procesamiento, y su batería es limitada, es siempre más rentable ( en este caso ) externalizar las tareas pesadas a un nodo de procesamiento externo.

Además, las estimaciones de fechas de entregas se suelen hacer con gemelos digitales.

Las tecnologías IoT se usa tanto en este campo que se han vuelto imprescindibles, por ejemplo, cualquier camionero hoy en día posee un GPS capaz de predecir obras, atascos, accidentes y recalculan las rutas, haciendo que estas disrupciones y retrasos que antes eran inevitables hoy en día sean predecibles y solucionadas.

## 2.2 Resiliencia en parámetros de seguridad.

Durante la pandemia, muchas empresas se han basado en los sensores para vigilar remotamente sus instalaciones.



**Fig. 5** Foto de un sensor de presencia.

Debido a la alta baja de mano de obra durante los últimos años debido a la situación de la pandemia global, muchas infraestructuras se han quedado sin recursos para asegurar e identificar de manera apropiada el acceso a estas, por ello las empresas se han basado en sensores como cámaras, infrarrojos y de presencia entre otros para automatizar lo máximo posible esta prioridad, previniendo hurtos, accesos no autorizados, y robos entre otros.





**Fig. 6** Foto de una cámara IP de seguridad de exteriores.

Por ejemplo, estos sensores se usan para identificar las matrículas de los coches circundantes a los perímetros de lugares[11][12], autenticar y permitir el acceso de manera automática a instalaciones, y detectar intrusos en interiores, estos sensores conectados usualmente a un nodo central que pueden estar en la nube o no [14], se usan para bloquear zonas y alertar a las autoridades de manera automática.



**Fig. 7** Diagrama de la detección de matrículas.

Estas redes de seguridad no se limitan solo a las empresas, sino que se usan además en el entorno doméstico, en viviendas inteligentes [10].

### **2.3 Resiliencia en almacenaje seguro.**

También, otro campo donde podemos ver el factor de resiliencia de las IoTs son en las tecnologías de almacenamiento.

Los grandes almacenes como Amazon o Target usan sensores de vibración, humedad, temperatura, fuego. se hace con la ayuda de la tecnología actual (IoT).



**Fig. 7** Foto de un sensor de presión.

Además, se usa mucho para prevenir y responder a situaciones inesperadas, como incendios, o para medir la capacidad y presión de los estantes y medir la probabilidad de ruptura, estimar su tiempo de rotura, y reemplazarlas antes de que pase [13].

Se usan aparte sensores de vibración para detectar terremotos que pueden ser pequeños o grandes pero sirven para sentir incluso la más pequeña perturbación. Estos sensores evitan daños en la maquinaria, apagando automáticamente cualquier procedimiento que pueda verse afectado. [13]

### **3 Conclusiones.**

En el mundo actual, la tecnología IoT proporciona una alta resiliencia en la mayoría de campos industriales hoy en día, la capacidad de detección de un fenómeno, conectividad y comunicación de estas las hace indispensables para prevenir situaciones que podrían poner en disrupción las operaciones normales de una organización.

## Referencias

1. Wikipedia, IoT, [https://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_of\\_things](https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things), accedido el 11/02/2022.
2. Cepymenews, características de los dispositivos IoT, <https://cepymenews.es/?p=37349>, accedido el 11/02/2022.
3. aecconsultoras.com, potencial del IoT, <https://aecconsultoras.com/noticias-sectoriales/el-potencial-de-iot/>, accedido el 11/02/2022
4. geekwire.com, Amazon details how its warehouse robots are designed to help humans work safely, <https://www.geekwire.com/2021/amazon-details-warehouse-robots-designed-help-humans-work-safely/>, accedido el 11/02/2022
5. U. Soni y V. Jain, "Minimizing the vulnerabilities of supply chain: A new framework for enhancing the resilience," en la conferencia internacional IEEE sobre ingeniería industrial, 2011.
6. route.com, The Psychology Behind Our Obsession with Tracking Packages, <https://route.com/blog/the-psychology-behind-our-obsession-with-tracking-packages>, accedido el 11/02/2022
7. M. A. A. Majeed and T. D. Rupasinghe, en el documento "Internet of Things ( IoT ) Embedded Future Supply Chains for Industry 4 . 0 : An Assessment from an ERP-based Fashion Apparel and Footwear Industry."
8. tandfonline.com, Supply chain data analytics for predicting supplier disruptions, <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2019.1685705>, accedido el 11/02/2022
9. supplychaindigital.com, Cloud Computing in the Supply Chain, <https://supplychaindigital.com/digital-supply-chain/cloud-computing-supply-chain>, accedido el 11/02/2022
10. Ahanger TA, Tariq U, Ibrahim A, Ullah I, Bouteraa Y. IoT-Inspired Framework of Intruder Detection for Smart Home Security Systems. Electronics. 2020; 9(9):1361. <https://doi.org/10.3390/electronics9091361>
11. L. Salgado, J. M. Menendez, E. Rendon and N. Garcia, "Automatic car plate detection and recognition through intelligent vision engineering," Proceedings IEEE 33rd Annual 1999 International Carnahan Conference on Security Technology (Cat. No.99CH36303), 1999, pp. 71-76, doi: 10.1109/CCST.1999.797895.
12. Rafique, M.A., Pedrycz, W. & Jeon, M. Vehicle license plate detection using region-based convolutional neural networks. Soft Comput 22, 6429–6440 (2018). <https://doi.org/10.1007/s00500-017-2696-2>
13. K.Mohanraj, S.Vijayalakshmi, N.Balaji, R.Chithrakkannan, R.Karthikeyan, Smart Warehouse Monitoring Using Iot, <https://www.ijeat.org/wp-content/uploads/papers/v8i6/F9355088619.pdf>
14. Bryam Abril, Juan Diego Jara, Patricio Cuzco, and Pablo Gallegos. 2019. Development and Design of a Unified Remote Video Surveillance System for Homes, using Free Software Tools, <https://doi.org/10.1145/3387168.3387194>