



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

**Nueva oportunidad de negocio
en el marco de las Smart
Cities:
Sensores y plataformas IoT**

Clave: 201606755

RESUMEN:

Los problemas medioambientales y sus consecuencias, han hecho que surjan necesidades a la hora de buscar nuevas formas de desarrollo futuro. Así, se ha llegado a la idea de transformar las ciudades en Ciudades Inteligentes y gracias a la ecoinnovación y las nuevas tecnologías existen medios para lograrlo.

ABSTRACT:

The environmental issues and their consequences, have given rise to needs when looking for new forms of future development. Thus, the idea of transforming cities into Smart Cities has emerged and thanks to eco-innovation and new technologies there are means to achieve it.

ÍNDICE:

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 5 |
| 1.1 | Contexto de la investigación | 5 |
| 1.2 | Objetivos | 6 |
| 1.3 | Estructura y metodología | 6 |
| 2. | EVOLUCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA SOCIEDAD | 8 |
| 2.1 | Concepto de sostenibilidad y desarrollo sostenible | 8 |
| 2.2 | El impulso en los últimos años de los Objetivos de Desarrollo del Milenio a los Objetivos de Desarrollo Sostenible..... | 12 |
| 3. | LAS CIUDADES INTELIGENTES..... | 16 |
| 3.1 | Sectores y ámbitos de una Smart City | 17 |
| 3.2 | Servicios Smart | 20 |
| 4. | LA ECOINNOVACIÓN:..... | 25 |
| 4.1 | Tipos de ecoinnovación | 28 |
| 4.2 | Green Business: Beneficios para las empresas y la sociedad | 30 |
| 5. | NUEVAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIO EN EL MARCO DE LAS CIUDADES SOSTENIBLES | 37 |
| 5.1 | Retos | 37 |
| 5.2 | Plan Nacional de ciudades inteligentes..... | 39 |
| 5.3 | Beneficios de crear ciudades inteligentes: | 40 |
| 5.4 | Oportunidad de negocio: Dispositivos inteligentes | 41 |
| 5.5 | Análisis DAFO | 56 |
| 5.6 | Modelo Canvas | 60 |
| 6. | CONCLUSIÓN..... | 69 |
| 7. | BIBLIOGRAFÍA | 70 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES:

| | |
|--|----|
| Ilustración 1: Crecimiento de la población mundial en los últimos 100 años | 9 |
| Ilustración 2: Pirámide de la riqueza global en 2019..... | 10 |
| Ilustración 3: Porcentaje mundial de población urbana..... | 38 |

ÍNDICE DE TABLAS:

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Ámbitos y sub-ámbitos de una Smart City..... | 19 |
| Tabla 2: Servicios de Smart Environment..... | 21 |
| Tabla 3: Servicios de Smart Mobility..... | 22 |
| Tabla 4: Servicios de Smart Governance..... | 22 |
| Tabla 5: Servicios de Smart Economy..... | 23 |
| Tabla 6: Servicios de Smart People..... | 23 |
| Tabla 7: Servicios de Smart Living..... | 24 |
| Tabla 8: Beneficios de la ecoinnovación..... | 36 |
| Tabla 9: Conexión móvil 2020..... | 38 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Contexto de la investigación

El estilo de vida ha cambiado radicalmente en este siglo debido, entre otras cosas, a los grandes avances de la ciencia y de la tecnología y temas como los problemas ambientales, entre otras cosas, son cada vez más importantes en el debate sobre la definición de modelos de desarrollo futuro. Es por ello que se han establecido ciertos objetivos que deben ser cumplidos por todos los países del mundo, con el fin de no comprometer los recursos de cara al futuro, dando cada vez mayor prioridad a asuntos ambientales, integrando estos con los fines económicos.

Teniendo en cuenta datos como el crecimiento urbano (actualmente el 55% de la población mundial vive en las metrópolis y se calcula que en 2050 esta cifra ascenderá al 70%) y la contaminación que se ha producido en las ciudades (el 75% de la energía se consume en ellas, así como se produce el 80% de los gases que dan lugar al efecto invernadero) durante los últimos años, y viendo que esta tendencia va a continuar a largo plazo, es importante crear soluciones que permitan la evolución de la sociedad y la economía de una forma sostenible. Puesto que las ciudades tienen mucha responsabilidad en los problemas medioambientales, es importante poner el foco en las mismas.

Si creamos ciudades inteligentes, se puede hacer un uso eficiente de los recursos, gracias a la recogida de datos a tiempo real, que facilitan la gestión de las administraciones, como por ejemplo el ahorro de luz gracias a los sensores de luminosidad o la reducción de las emisiones de CO₂, gracias a los sensores ambientales. Estas ciudades requieren de la implementación de la ecoinnovación, utilizando las nuevas tecnologías como son los servicios IoT, que proporcionen una seguridad y confianza a los ciudadanos, quienes, por otro lado, tienen que hacer grandes esfuerzos por formarse y tomar conciencia de los problemas existentes.

1.2 Objetivos

Dada la importancia que está tomando el sector de la ecoinnovación, se va a estudiar el caso de la implementación de servicios IoT (sensores de medición y plataformas de gestión) con el fin de transformar las ciudades en Smart Cities (Ciudades que aplican las TIC para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos). Esta oportunidad de negocio surge del cambio de mentalidad en la sociedad, en su búsqueda por proteger el medioambiente (reducir las emisiones de CO₂, eliminar de forma eficiente los residuos, entre otros.) y mejorar su calidad de vida (ahorro en los tiempos de desplazamiento, información a tiempo real, conexión de ciudadanos con la ciudad, por citar algunos.). Se pretende analizar las características y servicios que debe incluir una ciudad para ser sostenible, para a continuación, proponer la instalación de sensores inteligentes (sensores de sonido, de estacionamiento, de residuos, entre otros.) conectados a una plataforma que permita la gestión eficiente del gobierno y los ciudadanos

1.3 Estructura y metodología

El trabajo se divide en cuatro partes:

En primer lugar, se plantea la evolución del concepto de sostenibilidad, entendiendo las causas que nos han hecho adquirir una mayor concienciación por estos temas y explicando los objetivos establecidos por la ONU. Dentro de estos objetivos, se va a focalizar en el número 11 que es el que tiene como fin crear ciudades sostenibles, por lo que se explican los problemas que surgen dentro de estos núcleos y por qué es tan importante centrarse en solucionarlos.

En la segunda parte, se explica lo que son las ciudades inteligentes, con los sectores, ámbitos y servicios que una ciudad debe tener para considerarse una Ciudad Inteligente. Dado que las ciudades tienen un papel fundamental con respecto al cuidado del medioambiente, se deben buscar soluciones empresariales que sean sostenibles.

La tercera parte, se centra en el análisis del nuevo concepto de ecoinnovación que viene de la evolución hacia una mentalidad ambientalista. En este epígrafe se explican los distintos tipos de ecoinnovación que existen y los beneficios que tiene esta tendencia tanto para el sector público como para el privado. Es importante comprender este término, pues la cuarta parte consiste en el análisis de una oportunidad de negocio en el marco de estas ciudades, que tiene como base la ecoinnovación y que trata de analizar la práctica de instalar servicios Iot en las ciudades para mejorar la gestión de los ayuntamientos y permitir obtener datos actuales a tiempo real.

Para llevar a cabo la parte de investigación se han utilizado numerosos *papers* que existen sobre el desarrollo sostenible, puesto que es un concepto que ha tomado una gran notabilidad en el lenguaje político, social y económico durante los últimos años. Además, se ha recurrido a páginas de instituciones internacionales que proponen objetivos de desarrollo sostenible, como la ONU y también se ha facilitado información de grandes empresas que llevan a cabo prácticas sostenibles, como por ejemplo, la Fundación Endesa.

Por otro lado, con el fin de analizar la oportunidad de negocio, se realizó una entrevista con el director de I+D de la empresa Fiwoo que detalló el funcionamiento de esta plataforma, así como se pidió más información a la empresa IoTsens quien la facilitó explicando el uso de los sensores que fabrican para medir los impactos del medio ambiente en las ciudades. Además, se incluye un caso de éxito para justificar que es una oportunidad de negocio y se realiza tanto un análisis DAFO, que permite visualizar las debilidades y oportunidades internas de la empresa y las fortalezas y amenazas del mercado, como un Modelo Canvas, con el que se pretende explicar la estructura de la última empresa.

Palabras Clave:

Desarrollo Sostenible

Ecoinnovación

Smart City

Servicios IoT

2. EVOLUCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA SOCIEDAD

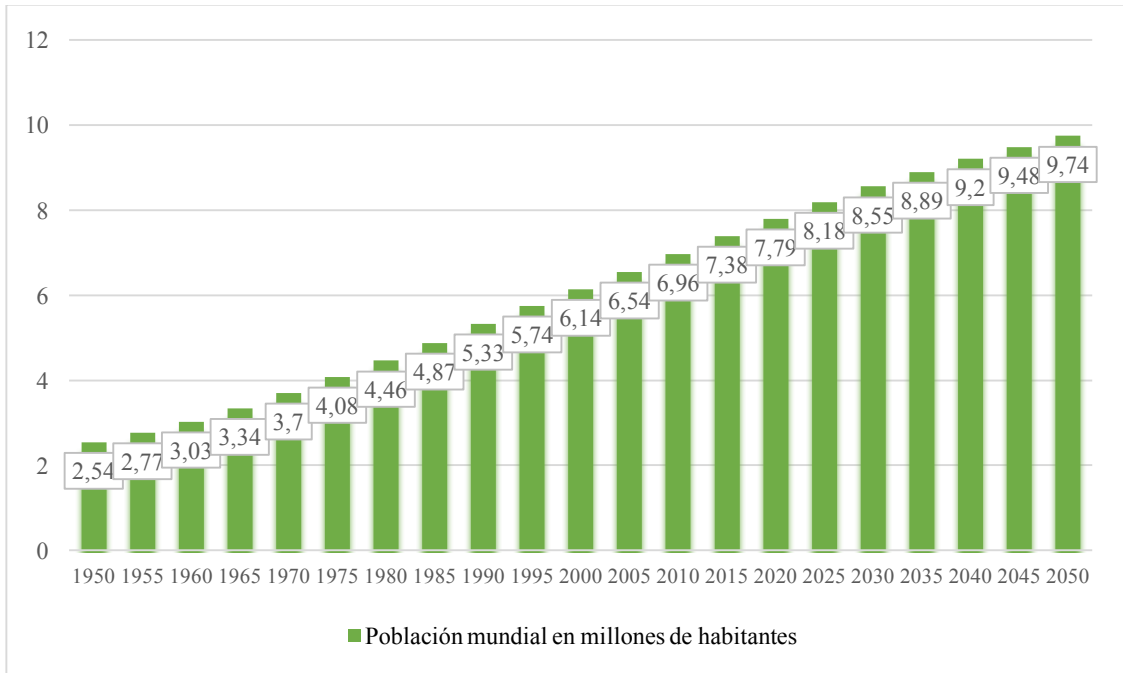
La preocupación que existe con respecto a los temas ambientales se ha traducido en una nueva forma de entender el desarrollo sostenible en el que se implican no solamente la ecología, sino también los diferentes ámbitos de interacción entre individuos y entre estos y la sociedad. La necesidad que hay a la hora de proteger la naturaleza y sus recursos ha generado diversas propuestas encaminadas a lograr retos ambientales y fomentar el desarrollo económico y sostenible.

2.1 Concepto de sostenibilidad y desarrollo sostenible

El concepto de sostenibilidad surge en los años ochenta como respuesta colectiva a los problemas medioambientales que comenzaban a hacerse notar, como, por ejemplo, la contaminación de las aguas de ríos, lagos y mares, la masiva y acelerada deforestación, la polución en las ciudades, el avance de la desertificación. Todo esto aparece como consecuencia de un uso excesivo de los recursos naturales, sin ser conscientes de que estos no son inagotables. (Vilches, et al., 2020)

Además, el crecimiento demográfico mundial se ha elevado exponencialmente y parece que va a continuar con esta tendencia de cara al futuro, especialmente en los países en desarrollo. En la ilustración 1 se puede apreciar el crecimiento de la población mundial en los últimos cien años y su tendencia exponencial, calculando que en 2050 alcanzaremos los 9 millones de habitantes. A la vista de lo anterior se espera que los consumos de estas poblaciones se incrementen, dando lugar a una producción en masa de bienes, que, en gran parte, proceden de los recursos naturales. A esto último se suma el impacto que producen los procesos agrícolas e industriales sobre el medio ambiente. En muchos casos, las malas prácticas en los procesos generan un deterioro de recursos vitales como el agua, los bosques y la tierra, los cuales se renuevan a un ritmo más lento del que son explotados.

Ilustración 1: Crecimiento de la población mundial en los últimos 100 años

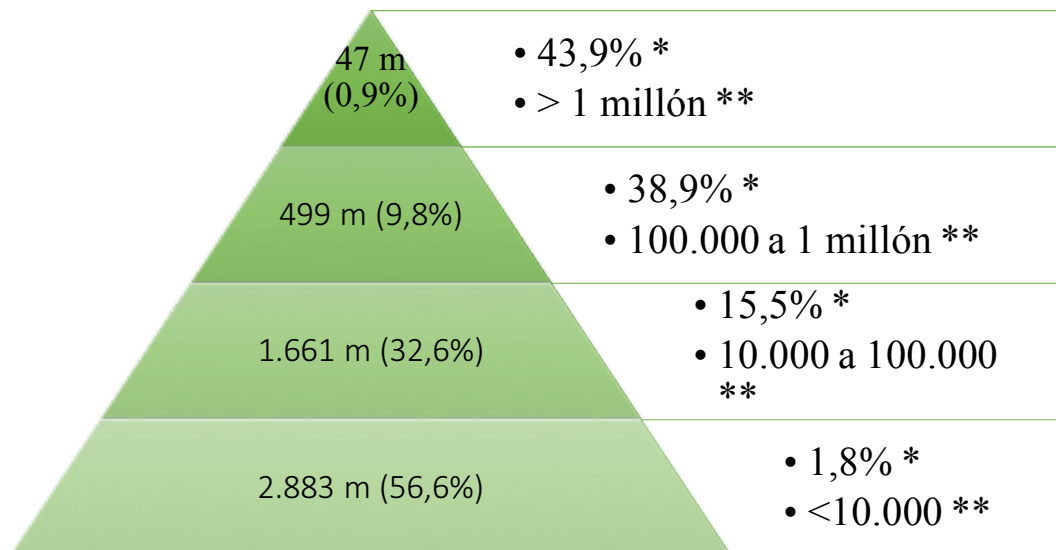


Fuente: Elaboración propia con datos del INE.

Es necesario que el crecimiento demográfico esté en armonía con la capacidad productiva del sistema, es decir debe haber un desarrollo tecnológico que permita el sostenimiento de una mayor población sin aumentar en la presión y el daño en el medio ambiente y así asegurar los recursos a generaciones futuras. Los bienes públicos, como el aire, también son recursos y deben ser protegidos igual que lo son el agua y el suelo. Es necesario minimizar el impacto de las actividades económicas en la calidad del aire, agua, suelo y otros elementos naturales para preservar la integridad de los ecosistemas. (C.Larrouyet, 2015).

El único problema con la escasez de recursos naturales no es el tamaño de la población, hay otros como la distribución de los recursos, el consumo por persona o la distribución de la riqueza. La distribución de la riqueza a nivel mundial no es equitativa, teniendo en cuenta que 2.883 millones de habitantes (56,6%) poseen únicamente un 8% de la riqueza mundial total, con ingresos de menos de 10.000 dólares, mientras que tan solo un 0,9% de la población (47 millones de habitantes) poseen el 43,9% de la riqueza, con ingresos de más de 1 millón de dólares.

Ilustración 2: Pirámide de la riqueza global en 2019



Número de adultos (% de la población mundial adulta)

* Riqueza total (% mundial)
** Rango de riqueza (USD)

Fuente: Elaboración propia con datos de Credit Suisse Global Wealth Data Book 2019 (Credit Suisse, 2019)

Todos los factores anteriores hacen que aumente la presión sobre los recursos naturales, por tanto, se deben tomar medidas para afrontarla de la mejor forma posible, pues afecta a los seres humanos. Es aquí donde el concepto de desarrollo sostenible debe pasar de la teoría a la práctica. (Garcia & Priotto, 2009).

El concepto de desarrollo sostenible es un proceso a largo plazo y multidimensional para lograr una interacción de equilibrio entre el hombre y la biosfera. La transición hace que se refleje una evolución de comportamiento en distintos ámbitos de la sociedad, produciéndose cambios en las políticas estructurales y de inversión, en los enfoques del consumo, la protección, el uso racional de los recursos naturales, la seguridad económica y ambiental, y en las políticas sociales, científicas y técnicas. (Acciona, 2020)

Se puede llamar desarrollo sostenible a aquél que es capaz de satisfacer las necesidades actuales de la sociedad sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones (González, 2013). Por tanto, una actividad sostenible es aquélla que se puede conservar. Este concepto ha tomado una gran notabilidad en el lenguaje político, económico y social a nivel global.

A su vez, para completar un modelo de sostenibilidad en todos los sentidos, se tienen que priorizar políticas sociales y económicas sostenibles en las zonas más deprimidas, normalmente las zonas rurales, para proporcionar a estas zonas un equilibrio natural y un bienestar económico, que permita a sus habitantes desarrollar una forma de vida sostenible acorde a sus propias necesidades. (Gutierrez, 2012)

La idea de desarrollo sostenible nace de la necesidad de transformar el sistema económico existente basado en la máxima producción, el consumo, la explotación ilimitada de recursos y el beneficio como único criterio del buen funcionamiento económico. Desde los años sesenta, distintos foros internacionales se han ocupado de estudiar estos temas, planteando los problemas ecológicos con la intención de integrar las necesidades del medio ambiente con dicho modelo de crecimiento. Así, a principio de los setenta del pasado siglo, Ignacy Sachs, consultor de Naciones Unidas encargado de temas de medio ambiente y desarrollo, propuso la palabra “Ecodesarrollo” para resolver el aumento de la producción que reclamaban urgentemente los países del Tercer Mundo, con el respeto a los ecosistemas que permitirían mantener las condiciones de la habitabilidad de la tierra. (Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1996)

Este término empezó a utilizarse a nivel internacional haciendo referencia a temas como el medioambiente y el desarrollo. El jefe de la diplomacia norteamericana de ese momento, Henry Kissinger, no estaba de acuerdo con la aprobación del término “Ecodesarrollo”, por lo que el presidente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente hizo un cambio en el término “Ecodesarrollo” que fue sustituido por “Desarrollo Sostenible”. Este nuevo término fue aceptado sin problemas por los economistas (Pierri & , 2005). Predominó así la función retórica del término "desarrollo sostenible" subrayada por algunos autores, que explica su aceptación generalizada: "La

sostenibilidad parece ser aceptada como un término mediador diseñado para tender un puente sobre el golfo que separa a los `desarrollistas' de los `ambientalistas'". (Dixon & , 1991)

El desarrollo sostenible incluye dos conceptos claves: Por un lado, el concepto de necesidades, en particular de los más pobres del mundo, a los que se les debe dar prioridad. Y, por otro lado, las limitaciones impuestas por el Estado a la sobreexplotación del medio ambiente para que se puedan satisfacer las necesidades presentes y futuras. Los objetivos del desarrollo social y económico de todos los países, desarrollados o en vías de desarrollo, deben estar definidos en términos de la sostenibilidad, sin importar si se basan en sistemas económicos orientados a una economía de mercado o a una planificación central. (Segura, s.f.)

2.2 El impulso en los últimos años de los Objetivos de Desarrollo del Milenio a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Los objetivos de desarrollo sostenible no son sólo cuantitativos sino también cualitativos. El desarrollo es un proceso dinámico, en permanente desequilibrio, que tiende al incremento de las condiciones de vida de toda la población del mundo. El desarrollo sostenible, para serlo y diferenciarse del simple crecimiento, tecnificación, industrialización, urbanización o aceleración de los ritmos debe: satisfacer ciertas condiciones. En primer lugar, debe ser económicamente sostenible para disponer de los recursos necesarios para darle persistencia al proceso. Y, en segundo lugar, tiene que cumplir con la sostenibilidad ecológica para proteger la base de recursos naturales mirando hacia el futuro sin dejar de utilizarlos.

En septiembre de 2000 los dirigentes del mundo se reunieron en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York, aprobando la Declaración del Milenio, comprometiéndose a sus países con una nueva alianza mundial para reducir los niveles de extrema pobreza y estableciendo una serie de objetivos con metas e indicadores, conocidos como los

Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) que estaban compuestos por 8 objetivos con 18 metas y 48 indicadores, cuyo vencimiento llegó en el 2015.

Después de 15 años se avanzó en algunos objetivos, pero la mayoría requieren de un mayor esfuerzo para mejorar el desarrollo general de la población. En el año 2015, tras el cumplimiento del plazo de los 8 (ODM), los Estados acordaron una nueva agenda para el desarrollo: La Agenda de Desarrollo 2030

La Agenda de Desarrollo 2030 es un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad. La aprobación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) significa una oportunidad para unir a los países y a las personas de todo el mundo. Los ODS están formulados para acabar con la pobreza, promover el bienestar para todos, proteger el medio ambiente y hacer frente al cambio climático a nivel mundial.

Los 17 ODS y sus 169 metas son de carácter integrado e indivisible, de alcance mundial y de aplicación universal. Tienen en cuenta las diferentes realidades, capacidades y niveles de desarrollo de cada país y respetan sus políticas y prioridades nacionales. Las metas son expectativas a nivel mundial, pero cada gobierno fijará sus propias metas nacionales, tomando como referencia los objetivos globales, pero teniendo en cuenta las circunstancias de cada país. Cada gobierno decidirá también la forma de incorporar esas aspiraciones y metas mundiales en los procesos de planificación, las políticas y las estrategias nacionales. (Nieto, 2019)

Entre estos objetivos, se encuentra el número 11 que pretende lograr construir ciudades y comunidades sostenibles, intentando que los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros y sostenibles. El ODS 11 busca que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. Para ello, hay que garantizar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, asegurar una urbanización y transportes accesibles y sostenibles, y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo, entre otras metas.

Las metas concretas fijadas para el año 2030 dentro del objetivo número 11 son:

- Asegurar el acceso a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles.
- Proporcionar sistemas de transporte seguros, accesibles, sostenibles y asequibles, poniendo especial atención en el transporte público.
- Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible.
- Proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural mundial.
- Lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.
- Proporcionar el acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles.

Este objetivo es realmente importante, pues el 55 % de la población, unos 4.200 millones de personas, vive en ciudades y núcleos urbanos (ONU, 2019). La cifra irá en aumento, llegando a alcanzar casi el 70 % de la población total en 2050.

Aunque el crecimiento de las ciudades proporciona oportunidades, bienestar y prosperidad para muchas personas, genera a su vez, grandes desigualdades económicas, sociales y medioambientales. Mil millones de personas viven en asentamientos informales y barrios marginales (la mayoría, en Asia oriental y sudoriental). Estos están densamente poblados, cuentan con escasas medidas higiénicas y están expuestos a violencia y exclusión social. Esta tendencia, ha ido creciendo desde 2014, llegando a alcanzar el 24% en 2018.

Por otro lado, aunque las ciudades del mundo ocupen solo el 3 % de la superficie total de la tierra, la ONU subraya que el 70 % de todas las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procede de los núcleos urbanos, en su mayoría mal diseñados, con un transporte público insuficiente y un alto consumo energético. Esto se traduce en que,

desde 2016, el 90 % de los habitantes de las ciudades respira aire que no cumple con la normativa establecida por la Organización Mundial de la Salud. (Iberdrola, 2020)

No obstante, las zonas metropolitanas impulsan el crecimiento económico, contribuyendo con cerca del 60 % del PIB global. De hecho, ONU-Habitat afirma que las ciudades bien gobernadas y planificadas pueden ayudar a combatir los desafíos globales, como la pobreza y el cambio climático.

La pandemia causada por la COVID-19 ha afectado a las ciudades: más del 90 % de los casos de coronavirus ocurren en áreas urbanas. La pandemia afecta, sobre todo, a barrios marginales que tienen acceso nulo o limitado al agua, el saneamiento y la gestión de residuos. A esto se suma el uso masivo del transporte público y las escasas instalaciones sanitarias. Para poder garantizar la salud de la población de las ciudades, es necesario dotar a la población de unos servicios básicos y un transporte seguro. Solo la mitad de la población urbana del mundo tiene acceso al transporte público, según datos de 2019 de 610 ciudades en 95 países. El transporte público confiable y accesible no solo reduce la contaminación del aire y el tráfico, sino que también promueve la productividad y la inclusión.

El rápido crecimiento de las ciudades hace que sea imprescindible prestar especial atención a los núcleos urbanos. Por este motivo, lograr ciudades más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles es el ODS 11 de los 17 Objetivos establecidos por la ONU, aprobados en septiembre de 2015 como parte de la Agenda 2030.

Los núcleos de la ONU en sus Objetivos de Desarrollo Sostenible sustentan el crecimiento económico y el bienestar de los ciudadanos en torno a sectores como la innovación, la investigación, la construcción de infraestructuras sostenibles, que sean respetuosas con el medio ambiente de principio a fin, además de sostenibles en términos económicos, financieros, sociales e institucionales. (carreteras, puentes, torres de telefonía, instalaciones de generación y transporte de energía) y una industria más inclusiva y respetuosa con el medio ambiente.

3. LAS CIUDADES INTELIGENTES

El Plan Nacional de Ciudades Inteligentes descrito en la Agenda Digital para España sigue la definición propuesta por el Grupo Técnico de Normalización 178 de AENOR que especifica: “Ciudad Inteligente (Smart City) es la visión holística de una ciudad que aplica las Tecnologías de la Información (TIC) para la mejora de la calidad de vida y la accesibilidad de sus habitantes y asegura un desarrollo sostenible económico, social y ambiental en mejora permanente. Una ciudad inteligente permite a los ciudadanos interactuar con ella de forma multidisciplinar y se adapta en tiempo real a sus necesidades, de forma eficiente en calidad y costes, ofreciendo datos abiertos, soluciones y servicios orientados a los ciudadanos como personas, para resolver los efectos del crecimiento de las ciudades, en ámbitos públicos y privados, a través de la integración innovadora de infraestructuras con sistemas de gestión inteligente.” (SEGITTUR, IDAE, EOI, RED.ES, 2015)

La Smart City, por tanto, es aquella ciudad que marca sus prioridades a través de una estrategia inteligente, en la que sus principales agentes sociales y económicos determinan un modelo de ciudad hacia el que quieren evolucionar y definen y priorizan las iniciativas que permitirán alcanzar dicho modelo. Dichas iniciativas tienen como pilar básico el uso de las TIC, que permiten optimizar la gestión de las infraestructuras y los servicios urbanos, así como los servicios prestados al ciudadano, todo ello con el objetivo de un desarrollo sostenible, inteligente e integrador. (Fundación Endesa , 2019).

El concepto de ciudades o territorios inteligentes y sostenibles se refiere a la utilización extensiva y eficiente de las tecnologías disponibles con el fin de mejorar la calidad de vida de la población, y a su vez proteger al medio ambiente y disminuir la desigualdad social. En la quinta reunión de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) se estableció el grupo temático sobre Ciudades Inteligente y Sostenibles, destacando que si bien las ciudades son una fuente importante de los problemas medioambientales también se reconoce que en ellas es donde se pueden generar las soluciones, apoyadas en el despliegue del actual paradigma de las TIC. (Lopez, 2018)

Las TIC tienen un papel clave como herramientas que garanticen y faciliten la cohesión social, seguridad y sustentabilidad. En ese marco y ante un escenario nuevo, el que ha dejado la pandemia de la COVID-19, se hace más necesario un sistema de medición, para comprobar los avances, identificar las dificultades y evitar que nadie se quede atrás. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) afirma que estas tecnologías permiten que, durante una pandemia, se pueda “compartir información para salvar vidas, desacreditar la información errónea, reforzar la aplicación del derecho fundamental a la información”. Igualmente, contribuyen a “aprovechar el uso de los medios de comunicación de interés público, las TIC y los recursos educativos abiertos (REA) para el aprendizaje electrónico, y conectar a las personas. (Telesur, 2020)

El avance de las ciudades hacia los objetivos y agendas globales debe ser coordinado y producirse, sin perjuicio de los contextos y particularidades globales, en cada una de las ciudades del mundo. Por eso, tenemos que contar con indicadores de progreso fiables, viables, robustos, comparables entre ciudades y aceptados internacionalmente. Ya existen algunas naciones que han avanzado en el proceso de creación de Smart Cities.

Idealmente, una ciudad sostenible crea un modo de vida sustentable en cuatro áreas: la ecología, la economía, la política y la cultura. Con este fin, nacen las Smart Cities o ciudades inteligentes, en las que se aplican las TIC con el objetivo de contar con infraestructuras que garanticen:

- Un desarrollo sostenible.
- Un incremento de la calidad de vida de los ciudadanos.
- Una mayor eficacia de los recursos disponibles.
- Una participación ciudadana activa.

3.1 Sectores y ámbitos de una Smart City

Para poder analizar una Smart City, al ser una realidad compleja y multidimensional, es necesario analizar los diferentes ámbitos y sub-ámbitos que se pueden encontrar en las mismas.

Se puede realizar una propuesta de modelo de Ciudad Inteligente basada en varios ámbitos, sobre la que luego se desarrollara una propuesta de servicios inteligentes. Conforme a lo redactado en el informe de la Dirección General para políticas internas del Parlamento Europeo, de enero de 2014 (*“Mapping Smart Cities in the EU”*), se considera que una ciudad es inteligente cuando cuenta con al menos una iniciativa que aborde una o más de las siguientes características: *Smart Economy, Smart People, Smart Mobility, Smart Environment, Smart Governance y Smart Living*. (Deloitte, 2015)

El modelo planteado por Deloitte para ONTSI está formado por los siguientes ámbitos y sub-ámbitos Smart que conforman una Ciudad Inteligente (Deloitte, 2015):

-*Smart Environment*: hace referencia a la gestión eficiente y sostenible de los recursos de la ciudad, y contempla los sub-ámbitos de: Energía, Agua, Medio Ambiente Urbano y Gestión de Residuos.

-*Smart Mobility* tiene como objetivo mejorar la movilidad y el transporte y la accesibilidad en la ciudad, y abarca los sub-ámbitos de: Infraestructura Viaria, Transporte y Tráfico, Estacionamiento, Conectividad TIC y Accesibilidad.

-*Smart Governance*: pretende lograr un gobierno abierto y transparente utilizando la tecnología para proporcionar calidad y eficiencia en sus servicios y actividad, y engloba los sub-ámbitos de: Planificación Estratégica, Información Geográfica de la Ciudad, Administración Digital, Transparencia y Participación.

-*Smart Economy*: está enfocado a un desarrollo económico y competitivo de la ciudad mediante la innovación, y como sub-ámbitos aparecen: Turismo, Consumo, Comercio y Negocios, Empresa Digital, Ecosistema de Innovación y Empleo y Emprendimiento.

-*Smart People*: está enfocado a incrementar el capital social y humano de la ciudad, e incluye los sub-ámbitos de: Colaboración Ciudadana e Inclusión digital.

-*Smart Living*: tiene como finalidad mejorar la calidad de vida de las personas que forman parte de la Ciudad y cuenta con los sub-ámbitos de: Salud, Educación, Cultura y Ocio, Asuntos Sociales, Seguridad y Emergencias, Urbanismo y Vivienda e Infraestructura Pública y equipamiento urbano.

Tabla 1: Ámbitos y sub-ámbitos de una Smart City

| | |
|-------------------|--|
| Smart environment | <ul style="list-style-type: none"> • Medio ambiente urbano • Gestión de recursos • Energía • Agua |
| Smart mobility | <ul style="list-style-type: none"> • Accesibilidad • Infraestructura viaria • Transporte y tráfico • Conectividad TIC • Estacionamiento |
| Smart governance | <ul style="list-style-type: none"> • Información geográfica de la ciudad • Administración digital • Planificación estratégica • Transparencia • Participación |
| Smart economy | <ul style="list-style-type: none"> • Turismo • consumo • Empresa digital • Comercio y negocios • Ecosistema de innovación • Empleo y emprendimiento |
| Smart people | <ul style="list-style-type: none"> • Colaboración ciudadana • Inclusión digital |
| Smart living | <ul style="list-style-type: none"> • Salud • Educación • Cultura y ocio • Asuntos sociales • Seguridad y emergencias • Urbanismo y vivienda • Infraestructuras públicas y equipamiento urbano |

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Servicios Smart

Además de los ámbitos y sus áreas específicas de actuación previamente explicados, es interesante establecer cuáles son los principales servicios que hay que implementar en una ciudad con el fin de crear una Smart City. Para ello, se han identificado los principales servicios y actividades que se prestan en las ciudades en la actualidad, así como las distintas competencias que se establecen en la Ley de Racionalización y Sostenibilidad de la Administración Local (incluidos los servicios públicos de auto prestación) (BOE, 2013). En este estudio, se exponen tanto los servicios municipales que muestran una mayor aplicación de las TIC, o aquellos que podrían llegar a implementar las TIC para la mejora de la calidad y eficiencia de los mismos. En primer lugar, se explican los tres tipos de servicios y a continuación, se muestra la aplicación de cada servicio dentro de los seis ámbitos Smart previamente definidos.

Servicios municipales básicos:

-Servicios destinados a la Ciudad: son aquellos que consideran al conjunto de la ciudad y a sus espacios públicos, como el destinatario principal o que se centran en la mejora de la gestión de los mismos.

-Servicios de Atención y Relación con el Ciudadano: son los que facilitan la interacción de los ciudadanos y empresas con la administración y con los servicios municipales.

-Servicios de soporte a una Ciudad Inteligente: son activos, recursos o servicios habilitantes o dinamizadores del desarrollo de una Ciudad Inteligente.

Una vez explicados los ámbitos de una Smart City y los tres tipos de servicios que se deben incorporar, hay que presentar la relación de estos servicios para cada ámbito, es decir, se plantea para cada sub-ámbito una serie de servicios que pertenecen a una de las tres clasificaciones de servicios ya explicados.

- Servicios Smart Environment:

En primer lugar, se encuentra el ámbito Smart Environment orientado a promover un entorno urbano sostenible, que incorpora iniciativas Smart en cada uno de sus sub-ámbitos. Los servicios de este ámbito estarían incluidos en la primera tipología de “Servicios hacia la ciudad”, tal y como se representa en la siguiente tabla:

Tabla 2: Servicios de Smart Environment

| Smart Environment | Servicios a la ciudad |
|-----------------------|--|
| Medio ambiente urbano | Mantenimiento de parques, playas y jardines Gestión del riesgo Calidad del aire (medición medioambiental) Ruido (Medición del medio ambiente) |
| Gestión de residuos | Limpieza varia Recogida de residuos Gestión de la red de puntos limpios |
| Energía | Gestión de la red y consumo en edificios municipales Gestión de la red eléctrica y consumo de alumbrado público Gestión de la red eléctrica y consumo de edificios municipales Monitorización de consumo energético en edificios privados y hogares |
| Agua | Consumo y calidad del agua Gestión de la red de saneamiento y depuradoras |

- Servicios Smart Mobility:

En el caso del ámbito Smart Mobility, el propósito fundamental es el de evolucionar hacia una ciudad conectada y accesible. Los servicios correspondientes se categorizan dentro de “Servicios hacia la ciudad” y de “Servicios de soporte a una Ciudad Inteligente”:

Tabla 3: Servicios de Smart Mobility

| Smart Mobility | Servicios a la ciudad |
|------------------------|--|
| Transporte y tráfico | Control del tráfico Control tráfico en zonas personales o de acceso restringido Gestión de flotas municipales Gestión de los medios de transporte de los viajeros Gestión de peajes Gestión de puntos de recarga de vehículos eléctricos Gestión de red de bicicletas públicas |
| Estacionamiento | Gestión de estacionamiento limitado Gestión de aparcamiento |
| Infraestructura viaria | Gestión de semáforos Gestión de paneles de información |
| Accesibilidad | Viaria En establecimientos públicos En establecimientos privados En medios de transporte urbano |
| Smart Mobility | Servicios de soporte a una ciudad inteligente |
| Conectividad TIC | Cobertura móvil Zonas wifi público |

- Servicios Smart Governance:

En el ámbito Smart Governance, enfocado a lograr una administración digital, abierta, transparente y participativa. Los servicios de los que se dispone en este ámbito, se encuentran catalogados en las tipologías de “Servicios de Atención y Relación con el ciudadano” y “Servicios de soporte a una Ciudad Inteligente”:

Tabla 4: Servicios de Smart Governance

| Smart Governance | Servicios de atención y relación con el ciudadano |
|-------------------------------------|---|
| Trasparencia | Portal de transparencia Redes sociales |
| Participación | Espacios digitales de participación |
| Administración digital | Sede electrónica Trámites online Páginas web corporativas Páginas web sectoriales Aplicaciones móviles de información y atención al ciudadano |
| Smart Governance | Servicios de soporte a una ciudad inteligente |
| Planificación estratégica | Plan estratégico municipal y plan de ciudad inteligente |
| Información geográfica de la ciudad | Inventario electrónico de activos municipales Cartografía electrónica |

- **Servicios Smart Economy:**

Para el ámbito Smart Economy, que se orienta a promover la innovación en la actividad y desarrollo económico de la ciudad. Los servicios que se dan para este pertenecen a la clasificación de “Servicios de Atención y Relación con el ciudadano” y de “Servicios de soporte a una Ciudad Inteligente”:

Tabla 5: Servicios de Smart Economy

| Smart Economy | Servicios de atención y relación con el ciudadano |
|--|--|
| Turismo | Aplicaciones móviles para el turista Otros servicios electrónicos para el turista |
| Comercio y negocios Empleo y emprendimiento | Aplicaciones móviles para el comercio Otros servicios electrónicos para el comercio Servicios electrónicos de orientación al empleo y al emprendedor |
| Consumo | Servicios electrónicos de información al consumidor |
| Smart Economy | Servicios de soporte a una ciudad inteligente |
| Empresa digital | Servicios a las empresas para la incorporación de las TIC |
| Ecosistema de innovación | Servicios, recursos e infraestructuras para la innovación |

- **Servicios Smart People:**

En el caso del ámbito Smart People, que pretende promover una ciudadanía colaborativa e innovadora. Este contempla dos tipos de servicios “Servicios de Atención y Relación con el ciudadano” y de “Servicios de soporte a una Ciudad Inteligente”:

Tabla 6: Servicios de Smart People

| Smart People | Servicios de atención y relación con el ciudadano |
|------------------------|---|
| Colaboración ciudadana | Plataforma local de colaboración colectiva para retos de la ciudad (Crowdsourcing) Plataforma local de micro financiación colectiva (Crowdfunding) |
| Smart People | Servicios de soporte a una ciudad inteligente |
| Inclusión digital | Servicios electrónicos de información al consumidor |

- Servicios Smart Living:

Smart Living, destinado a mejorar la calidad de vida los ciudadanos, cuenta con los sub-ámbitos. Sus servicios se organizan en las tipologías de “Servicios hacia la ciudad” y de “Servicios de Atención y Relación con el ciudadano”:

Tabla 7: Servicios de Smart Living

| Smart Living | Servicios a la ciudad |
|-------------------------|--|
| Seguridad y emergencias | Video vigilancia Seguimiento y actividad de efectivos y brigadas Centros de control de seguridad y emergencias |
| Urbanismo y vivienda | Planeamiento urbanístico Servicios electrónicos para la vigilancia de cumplimiento de la normativa urbanística |
| Infraestructura viaria | Gestión, mantenimiento de las infraestructuras públicas y equipamiento urbano Conservación y rehabilitación del patrimonio histórico Dirección de incidencias en la infraestructura urbana |
| Smart Living | Servicios de atención y relación con el ciudadano |
| Salud | Servicios de tele consultas Servicio de tele diagnósticos |
| Asuntos sociales | Servicios de tele asistencia Otros servicios electrónicos para colectivos específicos |
| Educación | Servicios electrónicos sobre oferta educativa local |
| Seguridad y emergencias | Servicios electrónicos de información sobre emergencias |
| Urbanismo y vivienda | Servicios electrónicos para demandantes de vivienda libre y protegida |
| Cultura y ocio | Servicios electrónicos para el uso de recursos (culturales o deportivos) |

Una vez conocidos todos los ámbitos y servicios de una Smart City, y teniendo en cuenta que estas ciudades se basan en las innovaciones y el uso de las TIC y sabiendo que estas poco a poco se van a convertir en las ciudades del futuro, hay que poner un mayor esfuerzo en implementar mejoras e investigar sobre nuevas oportunidades de negocio dentro de este sector.

Si se quiere lograr crear comunidades sostenibles se debe invertir en la investigación de tecnologías y metodologías innovadoras que ayuden a crear tecnologías avanzadas para un desarrollo eficiente y sostenible de la comunidad. Por tanto, surgen ciertas oportunidades a la hora crear negocios dentro de estas ciudades, que implican innovar de forma sostenible.

4. LA ECOINNOVACIÓN:

Como se ha visto en los capítulos anteriores, es importante seguir haciendo avances sociales y económicos, sin perjudicar al medioambiente. Vista la importancia que tiene la construcción de ciudades sostenibles a la hora de generar un futuro sostenible, será imprescindible para el desarrollo de estas últimas, la ecoinnovación, pues hay que introducir novedades que permitan transformar las ciudades en Smart Cities.

Innovar es “Mudar o alterar algo, introduciendo novedades” (Real Academia Española, 2020). La innovación genera beneficios relacionados con los costes, la productividad o la entrada a nuevos mercados y es una de las claves de la competitividad y el crecimiento. Estos impactos positivos explican el interés por identificar los factores que contribuyen a la mejora y al fomento de la innovación.

El concepto de innovación es la idea de cambio, de algo nuevo, y ocurre cuando se introduce algo con éxito en el mercado. El cambio que representa una innovación puede ocurrir tanto en la estructura social, como en la gestión pública, en la elaboración de un producto o en la organización de una empresa. La innovación es, por tanto, el camino mediante el cual el conocimiento se traslada y se convierte en un proceso, un producto o un servicio que incorpora nuevas ventajas para el mercado o para la sociedad. (Scarone, 2004)

El prefijo eco viene de ecológico, que significa respeto con el medio ambiente. La ecoinnovación o innovación ecológica es aquella que fomenta el desarrollo de productos y procesos que contribuyen la sostenibilidad, aplicando conocimientos y estrategias comerciales para generar mejoras ecológicas directa e indirectamente, incluyendo una serie de ideas relacionadas con avances tecnológicos ecológicamente compatibles con el desarrollo sostenible.

La ecoinnovación, también llamada 'innovación ecológica', consiste en el desarrollo de productos y formas de trabajar relacionados con las nuevas tecnologías que contribuyan al desarrollo sostenible, es decir, aprovechando los recursos existentes,

pero asegurándonos de que se regeneran para mantenerlos en un nivel adecuado, sin dañar el medioambiente. La ecoinnovación siempre tiene como objetivo el desarrollo sostenible mediante la reducción de los efectos de nuestros modos de producción en el medio ambiente, el aumento de la resistencia de la naturaleza a las presiones medioambientales o un aprovechamiento más eficiente y responsable de los recursos naturales. Para poder hablar de ecoinnovación tenemos que tener en cuenta aspectos como la estrategia, el diseño de procesos y la relación con los proveedores y clientes. (Comisión Europea, s.f.)

Recientemente, el concepto de ecoinnovación ha evolucionado pasando de centrarse en la reducción de los impactos ambientales a la minimización del uso de los recursos naturales y la liberación de sustancias nocivas durante todo el ciclo de vida de los productos o servicios. Existen nuevos conceptos como el de compartir, el arrendamiento y la remanufacturación que también contribuyen a la ecoinnovación. Las motivaciones detrás de estas innovaciones no son necesariamente ambientales, sino que a veces tienen fines económicos, con los beneficios ambientales como un efecto secundario beneficioso.

La innovación y el desarrollo sostenible se consideran motores económicos cruciales en la fijación de la posición competitiva de las empresas. La ecoinnovación, entendida como relación sinérgica entre ambos conceptos, debe ser un elemento a considerar en el diseño de la estrategia de las empresas. (Segarra-Oña, et al., 2011). Se ha demostrado a lo largo del tiempo, que existe una relación positiva entre la innovación y la competitividad.

La innovación y la sostenibilidad son dos conceptos que por separado impactan en la posición competitiva de las empresas y que, juntos, actúan de forma sinérgica generando, por un lado, nuevos mercados para los productos ambientalmente beneficiosos y un nuevo campo de estudio académico: La Ecoinnovación.

La unión entre empresa y medio ambiente está transformando los mercados ya existentes, y a su vez, está provocando la creación de nuevos mercados que toman como base los principios de sostenibilidad en las estrategias de las empresas.

(Segarra-Oña, et al., 2011)

En el Consejo Europeo (2001) celebrado en Gotemburgo (Suecia), la Unión Europea expresó la necesidad de integrar el crecimiento económico con la protección ambiental y la cohesión social, los tres ejes sobre los que se sustentaría el desarrollo económico del siglo XXI. Este objetivo requiere redefinir las relaciones de la empresa con el medioambiente, con el fin de crear un know-how, en relación con la gestión de esta nueva variable, que pueda ser utilizado a nivel global y lleve a lograr unos mayores niveles de sostenibilidad. (Aldasoro, et al., 2014)

Más recientemente, en el marco de la Estrategia Europa 2020, la Unión Europea lanza el Plan de Acción sobre Ecoinnovación, que se presenta como un elemento fundamental para la transición hacia una economía verde y una Europa más eficiente en el uso de los recursos (Comisión Europea, 2011). Diversas organizaciones económicas internacionales, como la OECD, ven en la ecoinnovación una de las claves del desarrollo del futuro y una herramienta fundamental para lograr la compatibilidad del crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental. Para lograr la transición hacia una economía más sostenible, el Observatorio Europeo de la Ecoinnovación recomienda a los responsables políticos, las empresas, los ciudadanos y los investigadores que trabajen unidos para llevar a cabo la ecoinnovación. (EIO, 2013)

Una de las vías que ha permitido estimular la ecoinnovación ha sido, fundamentalmente, el desarrollo de políticas medioambientales que se han transformado en leyes de obligado cumplimiento. Tradicionalmente, dichas leyes han sido percibidas por las organizaciones empresariales como una amenaza a su capacidad competitiva por los costes asociados a su cumplimiento (Vicente, et al., 2012). La ecoinnovación ofrece la posibilidad de reducir estos costes y/o de generar beneficios, públicos y privados, que los compensen (Comisión Europea, 2011). Por ello, cada vez son más las empresas que van más allá de los requerimientos legislativos e intentan integrar el factor medioambiental en sus procesos y modelos de gestión.

La ecoinnovación puede reducir la confrontación que existe entre competitividad y protección medioambiental, ya que incita a incrementar la eficiencia, así como beneficia a la gestión de costes y a la apertura a nuevos mercados, a la vez que ayuda a reducir los impactos sobre el medioambiente, y además es una fuente de nuevas oportunidades de negocio (Carrillo, et al., 2011). De hecho, el mercado mundial de estos productos y servicios crece en torno a un 5 % anual y para el año 2030 se espera que se triplique. Además, Europa es un líder a nivel mundial en la separación automática de materiales y estaciones de energía solar, ya que ostenta más del 70 % del mercado global y a su vez, está al frente de la I+D en biocombustibles sintéticos, sistemas de refrigeración solar y tecnología de almacenamiento de energía (Comisión Europea , 2011)

La Unión Europea, a pesar de representar un tercio del mercado mundial y ser exportador neto, se enfrenta a una competencia cada vez mayor, por lo que debe aprovechar su capacidad innovadora e incrementar los factores impulsores de la ecoinnovación si quiere mantener su posición en el mercado. En la actualidad, las organizaciones internacionales expresan la necesidad de realizar cambios cualitativos en el modelo de desarrollo ya existente, incorporando actividades que aporten valor añadido y con un alto nivel tecnológico. La ecoinnovación puede generar un dinamismo económico que contribuya a lograr ese cambio. (Comisión Europea , 2011)

4.1 Tipos de ecoinnovación

Según el tipo de objeto que tenga cada innovación ambiental, se puede categorizar en distintos tipos de ecoinnovación basados en la clasificación establecida por el Eco-innovation Observatory. (EOI, 2012) Se pueden distinguir cinco tipos de ecoinnovación:

- a. Ecoinnovación de procesos: Son generalmente innovaciones integrales orientadas a la disminución del uso de recursos (energía, materias primas, etc.). La innovación de

procesos es uno de los conceptos principales dentro de la ecoinnovación debido a su escaso riesgo y al ahorro en costes que suele generar. La ecoinnovación de procesos incluye mejoras tanto en el proceso de producción y consumo, como en la cadena de suministro incluyendo, también, los cambios de equipamiento y el software (EIO, 2012). La ecoinnovación de procesos se basa en tecnologías “final de tubería”¹ (end-of-pipe technologies) o en tecnologías más limpias de producción integrada² (Pereira & Vence, s.f.)

- b. Ecoinnovación de productos: La ecoinnovación de productos hace referencia a bienes físicos y a servicios, incluyendo todo lo que se produzca, utilice o consuma procurando minimizar el impacto de dicho proceso a nivel global. El ecodiseño es uno de los procesos clave en la innovación de productos (EIO, 2013) pues permite crear productos teniendo en cuenta el impacto ambiental, disminuyendo el uso de materias primas y la cantidad de residuos que se gestionan. El ecodiseño supone planificar todo el ciclo de vida del producto, desde su producción (uso de materias primas) hasta su eliminación (gestión de los residuos). Aproximadamente el 80 % de los impactos medioambientales que produce cualquier producto durante todas las fases de su ciclo de vida se pueden predecir desde su etapa de diseño (Vázquez & Vidal, 2012). Por tanto, la fase de diseño es un momento clave para contemplar los aspectos medioambientales, intentando reducir el impacto de cualquier producto o servicio durante todo su ciclo de vida, lo que también va a permitir reducir los costes asociados a este proceso.

La ecoinnovación de productos, también incluye servicios como los financieros (ecocréditos o fondos de inversión verdes) o servicios medioambientales (la gestión de residuos) (Kemp y Pearson, 2007). Diseñar productos o servicios ecoeficientes significa utilizar una menor cantidad de materias primas para su elaboración, o utilizar

¹ Las tecnologías “final de tubería” tienen como objetivo mitigar o aislar las sustancias contaminantes, una vez producidas.

² Las tecnologías integradas de producción limpia buscan reducir la contaminación, así como el consumo de energía y otros recursos, mediante cambios o mejoras en los procesos y/o en los métodos de producción.

materias primas de bajo impacto medioambiental, generar menos cantidad de residuos por unidad producida o procesarlos mediante tecnologías limpias, entre otras posibles alternativas. (Vázquez & Vidal, 2012)

- c. Ecoinnovación organizativa: La ecoinnovación organizativa consiste en la implementación de métodos organizativos y sistemas de gestión en la producción y los productos para reducir los impactos en el medio ambiente. Algunos ejemplos de ecoinnovación organizativa son los sistemas de prevención de la contaminación, sistemas de auditoría y gestión medioambiental y gestión de la cadena de valor (Kemp & Pearson, 2007). Las ecoinnovaciones organizativas son las que surgen de los cambios organizativos necesarios para la implantación de un sistema de gestión medioambiental del tipo ISO 14001³, EMAS, etc.
- d. Ecoinnovación de marketing: De acuerdo con el Eco-Innovation Observatory la ecoinnovación en marketing implica cambios en el diseño del producto o del envase, en la distribución, en la promoción o en el precio del producto. (EIO, 2013). El lanzamiento de una marca ecológica o la integración de una “eco-etiqueta” para los productos de la empresa son algunos ejemplos de ecoinnovación de marketing.
- e. Ecoinnovación social: La ecoinnovación social incluye las dimensiones basadas en el mercado, aquellas que están sujetas a cambios en el comportamiento y en los estilos de vida de los consumidores, para asegurar la demanda de productos y servicios ecológicos. También considera las actividades que pueden conducir a una disminución del consumo de recursos sin reducir la calidad de vida y el bienestar social, así como la responsabilidad social corporativa (EIO, 2013).

4.2 Green Business: Beneficios para las empresas y la sociedad

³ Un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001, facilita que una organización controle todas sus actividades, servicios y productos que pueden causar algún impacto sobre el medio ambiente, además ayuda a minimizar todos los impactos ambientales que generan su operación.

Según lo explicado en los puntos anteriores, la ecoinnovación es el desarrollo de una nueva estrategia de negocios que integra la sostenibilidad en todas las operaciones de negocio bajo un enfoque de ciclo de vida y cooperación en toda la cadena de valor. Implica un conjunto coordinado de modificaciones o nuevas soluciones a los productos, a los procesos, al enfoque de mercado y a la estructura organizativa que conduce a un mejor rendimiento y la competitividad de la empresa.

El diccionario de negocios indica que el negocio ecológico es "un negocio que funciona en una capacidad en la que no hay impacto negativo en el medio ambiente local o mundial, la comunidad o la economía", y además añade que "las empresas ecológicas también participarán en políticas con visión de futuro para las preocupaciones ambientales y las políticas que afectan a los derechos humanos" (Business dictionary, s.f.). De manera similar, G. Croston afirma que "las empresas verdes tienen prácticas comerciales más sostenibles que sus competidores, beneficiando a los sistemas naturales y ayudando a las personas a vivir bien hoy y mañana, mientras ganan dinero y contribuyen a la economía" (Croston, 2009).

Existen grandes oportunidades de mercado para las empresas que ecoinnovan, entre estas ventajas se puede destacar el aumento de la cuota de mercado en segmentos ya existentes, acceder a nuevos mercados emergentes o a mercados que imponen el cumplimiento de políticas verdes. Otra ventaja es la capacidad que tienen estas empresas a la hora de anticiparse a las normas y reglamentos y de esta manera reducir el riesgo, pues el cumplimiento de los requisitos de la legislación ambiental es, generalmente, una actividad que supone costes, pero es necesaria. Por otro lado, estas empresas atraen recursos financieros, las grandes empresas que ecoinnovan suelen buscar proveedores o socios que puedan contribuir a sus esfuerzos para la sostenibilidad y las pequeñas empresas que muestren la capacidad de ecoinnovar pueden atraer inversiones de estas grandes empresas. Además, la ecoinnovación impulsa hacia un aumento de la productividad y de la capacidad técnica de los trabajadores, pues estos prefieren empresas que actúan de una manera ambientalmente responsable y sostenible y de esta manera, la empresa tiene la capacidad de reclutar un capital humano capacitado y motivado, logrando un incremento de la productividad y de la calidad del producto.

Un negocio ecológico se distingue de otros y obtiene una ventaja competitiva. Los clientes compran un producto no sólo como una mercancía, sino también teniendo en cuenta la imagen que proporciona dicho producto. Una marca verde es aquella que atrae a los consumidores minoristas y a los clientes B2B que prefieren productos y servicios más ecológicos (Hartman, et al., 2005). La disposición de los consumidores a pagar más por un producto ecológico indica que los consumidores perciben un valor adicional en él. No obstante, una marca verde debe comunicarse eficazmente o, en otras palabras, comercializarse para que sea reconocida por los consumidores.

La ecoinnovación es, en estos momentos, una oportunidad para las empresas a la hora de diferenciarse de sus competidores, ya que contribuye a reducir costes de producción a lo largo de la cadena de valor, evitando el gasto innecesario de energía o de otras materias primas durante los procesos, así como ayuda al crecimiento y a crear una imagen más sólida de las empresas ante sus clientes, a su vez, la reutilización de los materiales facilitan la reducción de los costes de producción asociados. Por todo ello, la Unión Europea (UE) debe fomentar y apoyar las buenas ideas en desarrollo empresarial e industrial, contribuyendo a eliminar obstáculos económicos y reglamentarios y fomentando las inversiones, la demanda y la concienciación en este ámbito.

No cabe duda de que las empresas requieren de sociedades sólidas, con talento y necesitan reducir los riesgos de sus modelos de negocio, por lo que todo lo que se avance en enfoques ASG impulsará este nuevo escenario. Asimismo, se insiste en que “entre los beneficios de apostar por criterios ASG se encuentra el de la propia innovación empresarial al redirigir los criterios de inversión y de financiación. Un enfoque de innovación que puede conseguir una sociedad más justa y equilibrada, y que redundará en mayores oportunidades para las empresas”. (Redacción APD, 2020)

Las soluciones sostenibles traen una nueva generación de productos y servicios de alta tecnología, capaces de incrementar la competitividad europea y crear nuevos puestos de trabajo altamente cualificados. Europa debe centrarse en fomentar la demanda de innovación. Los retos que plantea el medio ambiente y la limitación de los recursos han

dado lugar a una creciente demanda de tecnologías medioambientales, facilitando la emergencia de ecoindustrias.

El Desarrollo Sostenible en la empresa es, esencialmente, la sostenibilidad económica del negocio a medio y largo plazo y para mantener una rentabilidad económica de las actividades productivas, es necesario contemplar nuevos conceptos de riesgo y de oportunidad, asociados a los aspectos medioambientales y al impacto social de la producción o a la calidad de las relaciones laborales. La dirección de la empresa debe tratar de satisfacer no sólo las expectativas de los inversores, sino también a todos los agentes implicados (personas y organizaciones que tengan algún tipo de interés en sus actividades). Una empresa que quiera moverse hacia la sostenibilidad debe comenzar con un compromiso de la alta Dirección que deberá asumir determinados valores. Para dar el paso hacia la sostenibilidad se tiene que tener una base sólida, pues es un proceso de diferenciación y distinción frente a los competidores. (Rojas, 2012)

La sostenibilidad aplicada a la estrategia empresarial, va más allá del cumplimiento de las obligaciones jurídicas, fiscales o laborales, tomando como prioridades el aumento de la inversión del capital humano, el entorno y las relaciones con los interlocutores. La inversión en tecnologías y prácticas comerciales sostenibles pretende aumentar la competitividad de las empresas. Las organizaciones planifican sus estrategias y toma de decisiones respetando el medio ambiente, tienen como principal objetivo la obtención de beneficios, pero no su única razón de ser, por lo que reflexionan sobre las decisiones y las inversiones estratégicas a largo plazo, contribuyendo a crear un marco donde las empresas puedan gestionar sus operaciones de manera que se fomente el crecimiento económico y la competitividad, a la vez que se garantice el cuidado del medio ambiente y se tenga en cuenta el impacto social de la actividad empresarial. (Rojas, 2012)

En todo el mundo, las empresas buscan nuevas formas de reducir costes para seguir siendo competitivas en una economía mundial volátil. Para las empresas de grandes marcas, el impulso de la eficiencia se ha intensificado con la necesidad de competir en mercados dominados por compradores de gran volumen y bajo precio. Al gestionar los residuos y disminuir los costes derivados de la energía e insumos de cada unidad de producción, la eficiencia ecológica contribuye a ahorrar y a lograr una mayor

productividad con el fin de mantener los precios bajos. En lugar de un flujo lineal de recursos durante todo el ciclo de vida de los productos, la eficiencia ecológica permite a las empresas reutilizar y reciclar materiales y productos mediante procesos circulares de circuito cerrado. La sostenibilidad también está ayudando a las grandes marcas a ser más competitivas, incrementando su nivel de ventas. El comercio ecológico se basa en el concepto de sostenibilidad centrado en la mejora de la eficiencia ecológica, la calidad y el rendimiento, más que en torno a las limitaciones y los límites ecológicos. (Dauvergne & , 2013)

La ecoinnovación generalmente produce beneficios privados y públicos, pero la implantación de este tipo de innovaciones depende principalmente de los beneficios privados que reciba el innovador. (Carrillo, et al., 2011). Muchos de los beneficios privados esperados de la ecoinnovación por parte de las empresas, como la reducción de costes o el incremento de la eficiencia son, al mismo tiempo, objetivos de la misma. Además, los resultados de un estudio realizado en Alemania y Francia ponen de manifiesto que la ecoinnovación favorece el ahorro energético y de materiales, la disminución de los costes de producción y la mejora de la flexibilidad en la organización, siendo estos algunos de los beneficios derivados de las actividades de ecoinnovación. (Belin, et al., 2011)

Según Kemp y Foxon, los beneficios de la ecoinnovación se clasifican, por un lado, en económicos y sociales y, por otro lado, dentro de los beneficios económicos se dividen entre directos e indirectos. Los directos son las llamadas ventajas operativas, como pueden ser el ahorro de costes, una mayor productividad de los recursos o una mejor logística. Por su parte, los indirectos son aquellos que mejoran la imagen de la empresa, normalmente relacionados con agentes externos y que no dependen únicamente de la empresa, sino que intervienen terceras personas (proveedores, clientes y autoridades), también aquellos que aportan beneficios para la salud y la seguridad, así como los que dan una mayor satisfacción de los empleados. Se puede lograr un incremento neto en el bienestar social si los beneficios medioambientales para la sociedad más los beneficios de las empresas superan los costes de consecución de dichos beneficios, que consisten en

los costes de las empresas involucradas y los costes administrativos relacionados con el empleo de instrumentos de política medioambiental (Kemp & Foxon, 2007)

Otros autores señalan entre los beneficios de la ecoinnovación, el aumento de la competitividad de una empresa a través de diferentes vías: mayor operatividad y costes menores; reducción de los costes derivados del control de la contaminación y de la gestión de residuos; menor riesgo de incumplimiento de las regulaciones medioambientales; venta de la propia innovación; creación de nuevos mercados o nuevos segmentos de mercado; mejora de la imagen y de la relación con los clientes, los proveedores, las autoridades y los empleados. (Carrillo, et al., 2011)

Según estos autores, también existen beneficios públicos de la ecoinnovación que contribuyen al crecimiento de la sociedad, fomentan el desarrollo sostenible con el entorno y generan una economía más competitiva e innovadora; además, puede contribuir a crear nuevos mercados, industrias y empleos. Por esta razón, muchas instituciones internacionales han fomentado la promoción de la ecoinnovación en el centro de sus estrategias políticas para lograr la compatibilidad del crecimiento económico y la sostenibilidad medioambiental.

En la tabla que aparece a continuación se presenta una clasificación de los principales beneficios de la ecoinnovación, tanto de carácter privado como público. Normalmente se necesita realizar cambios en los procesos, en la organización de tareas, en las relaciones con los proveedores, clientes o incluso empleados y en la definición de los productos o servicios que se van a llevar a cabo. A la hora de decidir los productos o servicios que se van a elaborar, es necesario implementar el ecodiseño, considerando su impacto medioambiental a lo largo de todo el ciclo de vida. También es importante desarrollar nuevas relaciones con los *stakeholders* para implementar la protección del medioambiente en la cadena de valor con una visión de futuro, introducir tecnologías preventivas que incrementen la eficiencia del uso de los recursos y la energía y reduzcan los impactos en el medioambiente, desarrollar nuevas habilidades en el capital humano e incrementar su conocimiento, estimulando a su vez, su creatividad y cultivando los valores medioambientales (Rojas, 2012).

Tabla 8: Beneficios de la ecoinnovación

| | | |
|-----------------|----------------------------|--|
| Privados | Económicos | <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de los costes de producción debido a la reducción del consumo de energía, materias primas, etc. • Reducción de los costes de almacenamiento y de los costes de transporte debido al empleo de una menor cantidad de materias primas. • Mejora de la eficiencia de la organización y de la productividad. • Reducción de las sanciones económicas por incumplimiento de la legislación medioambiental. • Reducción del riesgo de accidentes medioambientales, lo que se materializa en una posible reducción de la prima del seguro y/o de las indemnizaciones económicas por daños al medioambiente. • Incremento del valor de la acción (en bolsa) o del valor neto de la empresa |
| | Tecnológicos | <ul style="list-style-type: none"> • Mejora del capital tecnológico de la organización y de la curva de aprendizaje/experiencia. • Mejora de la capacidad innovadora de la empresa. |
| | Organizativos y de gestión | <ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la gestión y de la flexibilidad de la empresa, pues se corrigen ineficiencias a lo largo de la cadena de valor. • Mejora de las técnicas y procesos de producción, lo que posibilita reducir los pasos y/o tiempos de producción. |
| Públicos | Comerciales | <ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la imagen de la empresa. • Mejora de las relaciones con proveedores, clientes, distribuidores, etc. • Mejora de la calidad del producto o producto de mayor valor añadido para el cliente (productos más respetuosos con el medioambiente). • Mejora de la satisfacción de clientes y empleados. • Aumento de la posibilidad de diferenciación del producto y de creación de barreras de entrada de nuevos competidores. • Incremento de las ventas y/o de la cuota de mercado. • Acceso a nuevos mercados y/o a nuevos segmentos. • Mejora de la posibilidad de exportar y, por tanto, de internacionalización de la empresa. • Mejora de la competitividad de la organización. |
| | Medioambientales | <ul style="list-style-type: none"> • Reducción del impacto medioambiental originado por la empresa en los procesos de producción, transporte y distribución de mercancías. • Reducción del impacto medioambiental originado por los consumidores durante el uso/ consumo de los productos/servicios ecológicos. • Contribución al equilibrio de los recursos renovables, dando tiempo a su recuperación, y de los no renovables, evitando su agotamiento. • Crecimiento y prosperidad sostenible con el entorno. • Reducción de riesgos medioambientales nocivos para la salud de las personas y demás seres vivos. |
| | Sociales | <ul style="list-style-type: none"> • Creación de nuevos mercados, industrias y empleos. • Desarrollo de una economía más competitiva, creativa e innovadora. • Mejora del bienestar de la sociedad en su conjunto. |

Fuente: Elaboración propia.

5. NUEVAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIO EN EL MARCO DE LAS CIUDADES SOSTENIBLES

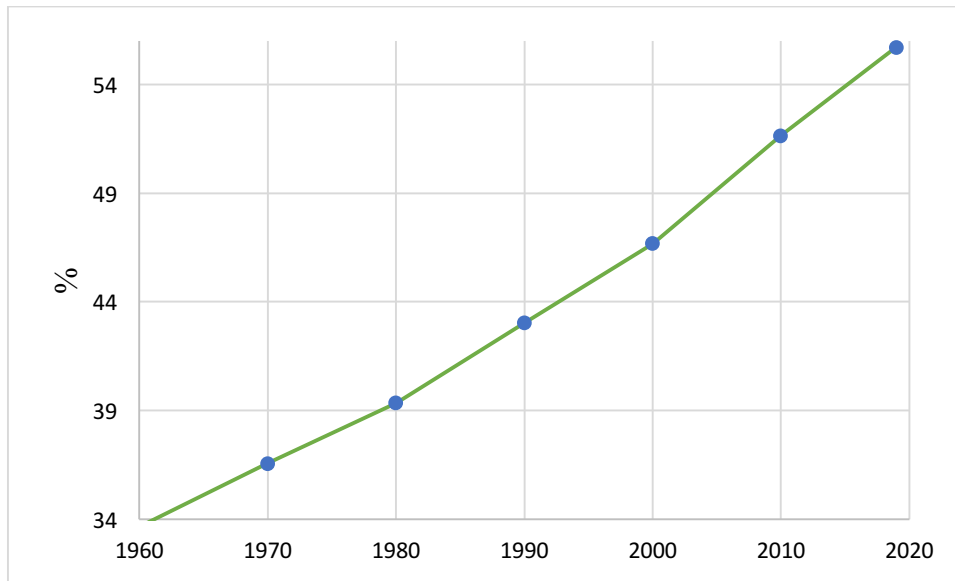
Tras haber analizado los ámbitos, sub-ámbitos y servicios de una Smart City y viendo la importancia que está tomando este sector y la preocupación que existe en la sociedad con respecto al uso excesivo de recursos y las consecuencias que esto conlleva, es interesante analizar las oportunidades que pueden aprovechar las empresas, sacando rendimiento económico sostenible, para la creación de Ciudades Inteligentes. Estos negocios se basan en la ya explicada ecoinnovación, pues se necesita implementar las tecnologías que requieren de I+D+i, respetando el medio ambiente.

Dentro de los ODS explicados en el punto 2.2, se encuentra el objetivo 11 sobre ciudades y comunidades sostenibles, en el que se trata de lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles, para lograrlo se puede establecer un sistema de monitorización que permita realizar el seguimiento de cómo las ciudades avanzan en la consecución de estos objetivos. No se deben percibir las iniciativas de ciudades inteligentes y sostenibles como un modelo lejano e inalcanzable, sino como una necesidad real en la actualidad, a la cual debemos enfrentarnos para lograr los retos de las actuales sociedades.

5.1 Retos

En la siguiente tabla se puede apreciar el porcentaje de la población total mundial que vive en las ciudades. Cada día más de 180.000 personas se trasladan a una ciudad para vivir, En 2019 el 55,7% de la población mundial vivía en la ciudad. Además, según la OCDE, en 2050 la población mundial ascenderá a 9.000 millones de habitantes de los que el 70% vivirá en centros urbanos. Esto plantea retos, teniendo en cuenta que las metrópolis consumen el 75% de la energía mundial y generan el 80% de los gases efecto invernadero.

Ilustración 3: Porcentaje mundial de población urbana



**Fuente: Elaboración propia. Datos de libre acceso del Banco Mundial*

Otro factor clave para el desarrollo de estas ciudades es la penetración digital, ya que se está produciendo un cambio en la sociedad debido a los nuevos dispositivos, la conectividad y las formas de comunicarse. Hoy en día, más del 75% de la población mundial tiene acceso a teléfono móvil. Para entender este comportamiento basado en cifras, se ha calculado que en 2020:

Tabla 9: Conexión móvil 2020

| | |
|-----------------------------------|---|
| Número de usuarios conectados | 50.000 Millones |
| Uso de Smartphones | 6.000 Millones de conexiones |
| Pagos a través del teléfono móvil | \$392.000 Millones (375 millones de usuarios) |
| Mercado de apps móviles | \$189.000 Millones |

Teniendo en cuenta el crecimiento de la población urbana y el aumento de la demanda tecnológica, las Administraciones públicas necesitan abordar procesos de transformación digital, que les permitan optimizar tanto la planificación como la gestión de los entornos urbanos para que las ciudades sean espacios más inclusivos, seguros, resilientes y

sostenibles, tal y como se recoge en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

5.2 Plan Nacional de ciudades inteligentes

Para poder cumplir con las metas establecidas, las administraciones deben legislar para que los propios ciudadanos cumplan con estos objetivos. Para ello, El Plan Nacional de Ciudades inteligentes contempla cuatro objetivos fundamentales, que se convierten en retos a largo plazo (Red.es, 2020):

- Una mejora del PIB a nivel industrial a través de las aportaciones de las TIC. El Plan afirma que existe una estrecha relación entre el sector de las TIC y el nivel de productividad y competitividad del sector industrial. Para conseguir esta mejora, es vital tanto la inversión en I+D+i como el cumplimiento de las directrices de la política de la UE RIS3, la cual busca implementar la innovación como aspecto primordial en todas las regiones de la UE, incrementar la inversión, mejorar la innovación tecnológico-práctica, a través de la participación de los sectores privado y público.
- Una mejora en la prestación de servicios públicos a través de las TIC. Esto se desglosa a su vez en dos sub-objetivos: impulsar la transformación de municipios en ciudades inteligentes y realizar un patrocinio y seguimiento de estas actividades.
- Desarrollar la industria tecnológica para impulsar la creación de “Smart Cities” enfocándolo hacia una mejor prestación de servicios públicos y fomentando la colaboración y la ayuda mutua de las empresas, proveedores, asociaciones, proveedores y municipios que participen. Para asegurar una buena comunicación se crea el Consejo Asesor de Ciudades Inteligentes.
- Reforzar todo lo anterior a través de normas y regulaciones. Creación de medidas que impulsen la implantación de TICs en las ciudades.

Los objetivos principales de una ciudad inteligente son mejorar la eficiencia de sus políticas, reducir al máximo los residuos, fomentar la calidad social y económica y maximizar la inclusión social y esto se puede lograr gracias a la implementación de tecnologías que permiten conectar sociedades. Para desarrollar con éxito un proyecto de Smart City es imprescindible confiar en la alianza entre el Big Data y el Internet de las Cosas (IoT).

5.3 Beneficios de crear ciudades inteligentes:

Según algunos estudios, las ciudades inteligentes o Smart City del futuro, permitirán a sus ciudadanos ahorrar más de 100 horas al año en tiempo de desplazamiento. Esta es una de las ventajas de la aplicación del IoT en el sector de la construcción para el desarrollo de las ciudades. **(FIWOO, 2020)**

Algunas ciudades españolas como Madrid o Barcelona, ya se han puesto a trabajar en esto. Pero todavía queda mucho trabajo por hacer. Las Smart City quieren mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y conectarse con ellos.

Gracias a tecnologías como el Big Data, o el IoT se recogen y analizan millones de datos para tener conocimiento casi instantáneo de todo lo que sucede en el entorno urbano.

Beneficios de vivir en una Smart City:

- Las ciudades son más participativas, los ciudadanos toman decisiones diariamente, con una Administración más ágil y accesible. Gracias a la Administración electrónica y a los dispositivos hiperconectados, se hace un uso más transparente y eficiente de los servicios y recursos.
- Aumenta la comodidad en las ciudades, ya que se agilizan los desplazamientos y se fomentan las energías limpias. Con la tecnología, el ciudadano dispondrá de un transporte más eficiente conociendo las rutas a tiempo real y con la gestión inteligente de los semáforos en función del tránsito. Hay otros como sistemas de

aparcamiento inteligente mediante móvil o infraestructuras para mejorar la movilidad.

- Las ciudades se vuelven más eficientes, donde no se malgastan los recursos, permitiendo la reducción de costes innecesarios y mejorando la competitividad. La eficiencia energética racionaliza los consumos y evita situaciones de carencia de suministro en el entorno urbano. Un ejemplo, los edificios inteligentes o *Smart Buildings*.
- Mejora el medio ambiente, gracias al ahorro de emisiones de CO₂ y consumo de combustible en zonas públicas de la ciudad. La lucha por mejorar el medio ambiente es un punto clave hoy en día. Las Smart City luchan por reducir los efectos negativos sobre el medio ambiente, como el aumento de los desechos en los océanos y basura en las calles. Los sensores de calidad del aire implementados alrededor de una ciudad, pueden proporcionar datos para rastrear los picos de baja calidad del aire. Además, pueden mejorar incluso la contaminación de las ciudades pobladas. Esto permite aportar los datos necesarios para llevar a cabo planes de acción.

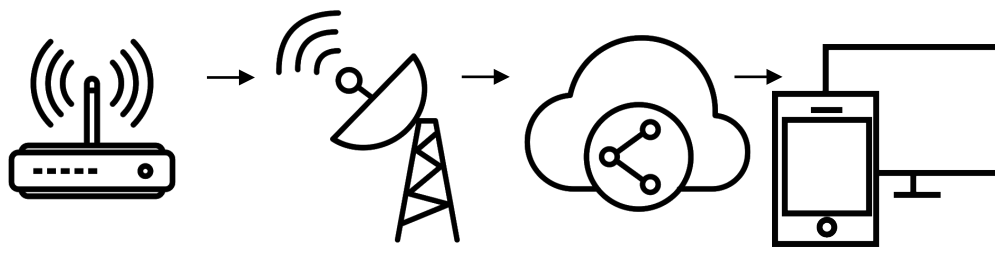
5.4 Oportunidad de negocio: Dispositivos inteligentes

El principal problema que existe a la hora de crear ciudades inteligentes o sostenibles es la falta de capacidad a la hora de obtener información fiable para poder tomar decisiones que permitan optimizar los recursos disponibles en tiempo real. La oportunidad que existe es crear un sistema completo e integrado a través de plataformas y dispositivos Iot (Internet of Things), que permita a las ciudades convertirse en Smart Cities, permitiendo la gestión remota para recopilar información, almacenar datos, generar cálculos, analizarlos y con todo ello ser capaces de predecir tendencias. En ese sentido, los sensores y las plataformas IoT se convierten en recursos estratégicos capaces de generar información crítica sobre la gestión de la ciudad y su funcionamiento.

Las soluciones de IoT se denominan a menudo soluciones de middleware (un software que facilita la comunicación y distribución de datos entre aplicaciones). Generalmente, una solución de IoT es una mezcla de funciones de múltiples proveedores, que incluyen:

- Sensores o controladores y dispositivo de entrada para agregar y transmitir datos de ida y vuelta a la red de datos. (*Hardware*)
- Una red de comunicaciones para enviar datos (3G, 4G Y 5G)
- Plataforma para analizar y traducir datos. (*Software*)
- Aplicación web

A continuación, se puede ver de forma gráfica cómo se integran los diferentes servicios IoT para completar la cadena de valor.



| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>Sensores (ambientales, estacionamiento, humedad, etc.)</p> | <p>Red (wifi, 4G, 5G, etc.)</p> | <p>Plataforma (Open Data, APIs, Cloud)</p> | <p>Aplicación o web (Gráficos, Dashboards, Opendata, etc)</p> |
|--|--|---|--|

Estas soluciones pueden denominarse colectivamente como la cadena de valor de la IoT. Ya existen ciertas empresas que se dedican a implementar esta tecnología: algunas contemplan únicamente una parte de la cadena de valor, como puede ser el desarrollo del software para construir una plataforma IoT, otras contemplan sólo la parte de la producción de sensores, y muy pocas integran la cadena de valor de la IoT en su totalidad.

Una plataforma IoT es la base para que los dispositivos se hallen interconectados y se genere un ecosistema propio. Dicho de otra forma, una plataforma web integrada al IoT

es el software que conecta hardware, puntos de acceso y redes de datos a lo que generalmente suele ser la aplicación de la que disfruta el usuario.

(<https://www.link-labs.com/blog/what-is-an-iot-platform>)

El mercado de las plataformas IoT está en auge y en continua expansión. De hecho, la encuesta realizada por ZEBRA, muestra que más del 80% de las empresas cree que el campo del Internet of Things es el más interesante para sus negocios (ZEBRA, 2019). Se calculan 20,8 millones de dispositivos y 10.000 millones de dólares para el mercado de las plataformas IoT en 2021. La actual situación económica y sanitaria ha obligado a recalcularse las predicciones. Sin embargo, lejos de retroceder en su avance, ha afianzado su papel como uno de los campos con más futuro. (FIWOO, 2020)

El Internet de las cosas se ha convertido en una de las principales tendencias que transforman la industria y es el impulsor de la transformación digital en las empresas. Los despliegues y soluciones en torno al ecosistema IoT están en pleno auge y, es por ello, que se han convertido en indispensables para gestionar correctamente los procesos.

Actualmente existen distintos tipos de plataformas IoT. Las tres que están más desarrolladas y que, por tanto, son más conocidas:

Plataforma device management: Estas plataformas ofrecen la posibilidad de controlar los sensores y dispositivos e interactuar con ellos a distancia gracias a los módulos integrados en la misma plataforma.

Plataforma connectivity management: Dan una visión centralizada del consumo de los dispositivos, además de poder controlar, activar, suspender o facilitar la gestión de distintas conectividades desde una misma plataforma.

Plataforma data management: Estas plataformas permiten extraer los datos que recogen los dispositivos para ser analizados y puedan respaldar la futura toma de decisiones.

Todas las empresas que utilizan esta tecnología (tanto las que abarcan software, como las que abarcan hardware, incluso las que contemplan ambas), disponen de otros proveedores para integrar las redes de telecomunicaciones a la cadena de valor. A continuación, se van a dar dos ejemplos de empresas que se dedican a construir ciudades inteligentes basándose en alguno de los servicios IoT:

- a) Fiwoo empresa que desarrolla únicamente el software para crear una plataforma IoT
- b) IoTSENS, que comprende dos partes fundamentales de la cadena de valor de los servicios Iot: los sensores y la plataforma final.

De esta forma, se pueden analizar ambas y comparar las ventajas y desventajas.

a) Fiwoo, con sede en Sevilla, pone su valor añadido en que es la primera plataforma IoT-Editor del mercado, basada en FIWARE. FIWARE o FI-WARE es una plataforma, impulsada por la Unión Europea, para el desarrollo y despliegue global de aplicaciones de Internet del Futuro. Esta intenta proveer de una arquitectura totalmente abierta, pública y libre, así como de un conjunto de especificaciones que permite a los desarrolladores, proveedores de servicios, empresas y otras organizaciones desarrollar productos que satisfagan sus necesidades, sin dejar de ser abierta e innovadora. Por lo que el éxito de Fiwoo se debe a una filosofía abierta, que utiliza inteligencia colectiva y que ayuda al usuario a diseñar un ecosistema IoT gracias a una plataforma Cloud con un sencillo interfaz de usuario, que permite la conexión de datos, aplicaciones, dispositivos, sensores y todo tipo de hardware, en un único entorno.

Al ser IoT-Editor, permite a los usuarios crear cualquier entidad dentro del sistema sin necesidad de conocimientos informáticos. Esto es el sistema NOCODE. Al no tener código, cualquier persona puede modificar la plataforma sin saber programar. La plataforma se basa en una plantilla completamente editable, para que el usuario pueda crear sus paneles, conectar sus dispositivos inteligentes, e incluso generar reglas inteligentes mediante una sencilla interfaz gráfica.

ÁREAS DE ACTIVIDAD:

Esta empresa abarca distintos ámbitos, por lo que su plataforma puede ser utilizada no solo para Smart Cities, sino que también puede implementarse en: *Smart Port*, *Smart Industry* y *Smart Buildings*. Para entender mejor la diferencia entre estos sectores, se puede decir que:

-Fiwoo *Smart Port* es una herramienta para la gestión, control y mantenimiento de las infraestructuras portuarias, que permite transacciones confiables en un entorno descentralizado con datos y aplicaciones inmutables y auditables. La digitalización del puerto marítimo permitirá un control en tiempo real de lo que sucede. Se lleva la gestión de puertos a un nuevo nivel con la integración de IoT utilizando la tecnología BlockChain.

-Fiwoo *Smart Industry* actúa como base tecnológica para la digitalización de la industria. Con el control de la producción en tiempo real se podrán tomar las decisiones correctas, combinando datos de diferentes fuentes para predecir circunstancias futuras sobre producción, proveedores o clientes.

-Y, por último, Fiwoo *Smart Building*, mejora la atención domiciliaria para personas con problemas de salud. Con sensores y dispositivos de monitorización de salud en el hogar, los usuarios pueden conectarse a sistemas de tele asistencia, creando un canal de comunicación bidireccional con profesionales de la salud.

Contemplando las Smart Cities, objeto de estudio, FIWOO actúa como cerebro de la ciudad. FIWOO permite aplicar políticas basadas en datos, interpretando y automatizando respuestas en tiempo real mientras recopila información de toda la ciudad, creando canales de comunicación activos con el ciudadano, con la finalidad de resolver las necesidades que surgen a diario en su ciudad, con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas y el medioambiente. Además, cuenta con un Cuadro de Mando integral que permitirá el seguimiento de los objetivos de manera sistemática, involucrando a todos los niveles de la gestión organizativa municipal. Esto hace que el Gobierno pueda ser más abierto y transparente y tenga, a su vez, una gestión más eficiente de los servicios

prestados al ciudadano. Como se puede observar, aunque el público objetivo sea el gobierno, Fiwoo también enfoca sus servicios a los ciudadanos, pues informa en tiempo real e implica a los ciudadanos en la toma de decisiones.

Se puede destacar a su vez que las diversas aplicaciones que forman FIWOO, estarán interrelacionadas a través de un tratamiento, control y seguimiento global, todo esto gracias a: 1.La transparencia (Open data) que, como se ha mencionado antes informa en tiempo real e implica a tus ciudadanos en la toma de decisiones; 2. Al destino inteligente que incentiva que la ciudad se convierta en un centro de atracción turística y 3.A la democracia efectiva que permite la intervención del ciudadano en el Gobierno de la Ciudad.

En resumen, las características principales que definen Fiwoo son las siguientes: Fiwoo es una plataforma abierta, basada en un software libre, apoyada por una gran comunidad y avalada por la Unión Europea. Además, es interoperable, siguiendo estándares y normas internacionales. Por otro lado, es segura, pues hace uso de un cifrado extremo a extremo y al tener una arquitectura modular basada en microservicios, su escalabilidad es ilimitada. Otra ventaja de Fiwoo es que es una plataforma intuitiva, accesible y fácil de usar, lo que permite la comodidad del usuario. Por último, Fiwoo cuenta con un catálogo de indicadores basados en la UNE 178202 Y UNE-ISO 37120, que son las normas para Ciudades Inteligentes redactadas por AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación)

b) La siguiente compañía es Iotsens, es una empresa de Castellón que se define como una solución para la gestión remota y el control de dispositivos inteligentes (sensores) instalados en cualquier parte del mundo. Esta proporciona las herramientas para recopilar la información de los sensores instalados, almacenar los datos, generar cálculos y analizarlos. Las funcionalidades proporcionadas por IoTsens City facilitan a los usuarios la toma de decisiones y permiten optimizar los recursos disponibles en tiempo real.

Han construido verticales inteligentes, innovadores y abiertos que ofrecen tanto a empresas públicas como privadas, servicios de calidad, eficientes, colaborativos e interoperables. Dichos verticales permiten una gestión rápida y eficaz de los activos que los clientes deseen monitorizar. La gestión de las distintas áreas favorece a la reducción de costes y a la optimización de recursos

ÁREAS DE ACTIVIDAD:

IoTens abarca distintos ámbitos, por lo que su plataforma puede ser utilizada no solo para Smart Cities, sino que también puede implementarse en: *Smart Water*, Industria 4.0 y *Custom*. Para entender mejor la diferencia entre estos sectores, se puede decir que:

-*Smart Water*: Proveen soluciones integrales de tele-lectura de contadores inteligentes tanto empresas que gestionan el ciclo integral del agua como a los consumidores finales. Se consideran los únicos en el mercado capaces de trabajar sobre 9 marcas diferentes bajo un mismo sistema de comunicación.

-Industria 4.0: Su solución gestiona y controla a distancia la actividad de plantas industriales permitiendo la recogida, integración, almacenamiento y análisis de datos, adaptándose a las necesidades de cada planta y por lo tanto, haciendo así el acompañamiento a la transformación digital de las empresas.

-*Custom*: IoTens diseña y ejecuta proyectos personalizados de IoT de acuerdo con las necesidades de los clientes, llevando a cabo desarrollos tanto en el área de hardware (dispositivos) como de software (plataforma), acompañando y guiando al cliente en todas las etapas del proyecto.

-Smart City: Ayudan a los ciudadanos y administraciones a entender lo que está sucediendo en sus ciudades en tiempo real gracias al análisis de datos.

En primer lugar, se va a analizar las funcionalidades de su aplicación:

Iotsens cuenta con un sistema diseñado para recibir datos de diferentes fuentes de datos, dispositivos y sistemas externos. La información se transmite de forma bidireccional y fiable, permitiendo configuraciones remotas de dispositivos. Los datos recibidos se tratan en tiempo real transformándose en información útil, llevando a cabo un almacenamiento masivo seguro. Además, el sistema permite la identificación temprana de anomalías, permitiendo la rápida actuación sobre estas. Se trata de una plataforma interoperable, es decir, permite integraciones con todo tipo de aplicaciones verticales de diferentes dominios (agua, residuos, alumbrado, medio ambiente, turismo, etc.). La plataforma es escalable, lo que significa que balancea los recursos bajo demanda.

En segundo lugar, se va a comentar los distintos tipos de sensores que proporciona IoTsens a los consumidores:

Los dispositivos inteligentes que pueden ser usados por las administraciones son los sensores que permiten medir la calidad del aire, la contaminación acústica, la disponibilidad de las plazas de aparcamiento o el volumen de llenado de los contenedores, entre muchos otros parámetros, en lugares estratégicos de la ciudad, distribuyéndolos por zonas geográficas y fijando sensores específicos según lo que se desee medir.

Se puede distinguir entre diferentes tipos de sensores, que miden parámetros diferentes, todos ellos complementarios y no excluyentes entre sí, pues no solo el número de sensores influirá en conseguir la transformación hacia una Smart City, sino que además la variedad de los sensores, cada uno de ellos midiendo un parámetro diferente, ayudará a conseguir unos datos más reales y completos, obteniendo una mayor información y permitiendo una gestión más eficiente de las ciudades.

Para entender qué parámetros pueden medir estos sensores, hay que clasificarlos de la siguiente manera:

- Sensor de sonido: El sensor de sonido se encarga de registrar niveles de ruido gracias al micrófono que lleva integrado. Es capaz de analizar el sonido ambiental circundante en el espectro de frecuencia audible para el oído humano, mostrando los datos recolectados en decibelios ponderados. Esta información es esencial en determinados espacios con altos niveles de contaminación acústica o con restricciones en los niveles de ruido.

El sensor capta información del nivel sonoro en intervalos de tiempo predeterminados o de forma continua en el área en el que se fije. A partir de dicha información, proporciona un análisis clasificado en percentiles y máximo absoluto, permitiendo al usuario controlar los niveles acústicos de un barrio, fábrica, etc. y proceder a su mejora adoptando las medidas necesarias. El dispositivo debe instalarse en las zonas a medir teniendo en cuenta las necesidades para la transmisión de la información registrada.

Estos sensores pueden lograr la prevención a la exposición de altos niveles de sonido ambiental, así como hacer un seguimiento y control de niveles de ruido tanto en espacios abiertos como cerrados, obteniendo detalles de la actividad de un área determinada en cuanto a sonido se refiere.

Implantar estos sensores produce un beneficio en la salud del ciudadano, ya que según la OMS el 50% de los habitantes de zonas urbanas de países europeos están expuestos a niveles de ruido superiores a 55 dB, a partir del cual se pueden producir efectos sobre la salud produciendo molestias, trastornos del sueño, efectos perjudiciales en los sistemas cardiovascular y metabólico, y deficiencias cognitivas en los niños. De hecho, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el ruido es la segunda causa ambiental de problemas de salud, justo por detrás de la contaminación. (OMS, 2015)

- El sensor ambiental permite la recolección de información sobre la contaminación atmosférica y las condiciones ambientales. El dispositivo mide las partículas suspendidas en el aire en micrómetros (μm). Además, incorpora un sensor capaz de registrar las condiciones ambientales como la humedad y la temperatura del aire.

Gracias a la medición de variables como la temperatura, la humedad y las partículas en suspensión, este sensor puede utilizarse para controlar las condiciones del aire en diferentes entornos y determinar su calidad. Dicha información es ampliamente utilizada para la toma de decisiones que mejoren la calidad del aire en centros urbanos o ambientes con niveles de contaminación elevados.

El sensor ambiental debe instalarse en una zona libre de superficies metálicas para que los envíos puedan realizarse correctamente. De lo contrario se puede producir el efecto pantalla, no permitiendo que la señal de radio se propague en el aire.

Según la OMS, la contaminación atmosférica urbana aumenta el riesgo de padecer enfermedades respiratorias agudas como la neumonía y crónicas como el cáncer de pulmón y las enfermedades cardiovasculares. No solo es importante instalar estos sensores como medida preventiva a los problemas de la salud, sino que también se convierte en algo esencial ya que la contaminación ambiental afecta al cambio climático, a la pérdida de la biodiversidad, degradación de los ecosistemas, acidificación de los océanos y agotamiento de los recursos naturales.

- El sensor de temperatura corporal permite la medición de la temperatura de las personas en lugares concretos como pueden ser puntos de acceso. Mediante un sensor de infrarrojos el dispositivo es capaz de detectar la temperatura de la persona que está intentando acceder a un espacio. Además, se puede indicar de forma acústica (sonido) o visual (iluminación led) si la persona tiene una temperatura fuera del rango establecido, este rango puede ser configurado de forma personalizada.

Este sensor se ha convertido en algo esencial durante la pandemia causada por la COVID-19, a la hora de restringir el acceso a personas que tuvieran una temperatura por encima de 37°C en accesos a zonas públicas (aeropuertos, estaciones de tren, lugares de ocio, etc.), evitando de esta forma el contagio.

- El sensor de humedad y temperatura ambiental está equipado con un sensor capaz de medir la humedad relativa y temperatura en muchos tipos de ambientes.

De esta forma, el sensor puede ser enterrado para obtener datos sobre la humedad del terreno en el ámbito de la jardinería y agricultura, instalado por ejemplo en cámaras de almacenamiento de alimentos, locales públicos con aire acondicionado, a la intemperie para fines meteorológicos, etc. El sensor de temperatura y humedad es una herramienta valiosa debido a su amplio abanico de aplicaciones. Este sensor es ampliamente usado en el control de riego y cultivo de explotaciones agrícolas y de jardinería.

De forma particular, los sensores de humedad tienen como utilidad gestionar parques y jardines públicos: cuando el sensor detecta la humedad adecuada los aspersores dejan de regar, lo que supone un ahorro de agua y energía. Puesto que el 80% del agua en España se emplea para el regadío según la WWF, la instalación de estos sensores puede suponer un importante ahorro tanto en agua como en electricidad, lo que no solo favorece al propietario de la explotación, sino también a la sociedad. (WWF, 2019)

- El sensor de residuos funciona mediante ultrasonidos para almacenar los datos a tiempo real sobre el nivel de llenado con el objetivo de ahorrar tiempo, dinero y reducir las emisiones de CO₂, en definitiva: optimizar la gestión. Además, mide la temperatura, lo que puede prevenir incendios. Este sensor se colocaría en la parte superior de los contenedores, por lo que sería válido su uso tanto en

contenedores de carga superior, como vertical. Gracias al Big Data es posible conocer información sobre horas, cantidad de residuos y costumbres en su gestión.

En la actualidad, la recogida de residuos se hace a diario, siete veces por semana, con la implementación de estos sensores, se lograría crear rutas más eficientes, acudiendo a la recogida únicamente de aquellos contenedores que indiquen a través del sensor que están llenos. Esto beneficiaría a un ahorro de energía y reducción de la contaminación al disminuir la frecuencia de recogida, además beneficiaría al tráfico.

- El sensor de aparcamiento detecta vehículos estacionados en las plazas de aparcamiento donde se encuentra el sensor instalado para obtener información en tiempo real sobre la disponibilidad de plazas de aparcamiento gracias a un sistema de detección magnética. El dispositivo se coloca directamente sobre la superficie de la carretera de forma que los vehículos pueden colocarse sobre el sensor. Estos sensores permiten conocer a tiempo real los sitios disponibles, así como controlar el tiempo de estacionamiento habitual o evitar el vandalismo.

Cada vez que se intenta aparcar se pierde tiempo, dinero y se provoca un daño al medio ambiente. El 9% de los conductores españoles pierden al año entorno a 96 horas de media en buscar aparcamiento, es decir, algo más de 15 minutos por día, según lo que se desprende del estudio '*Keeping our Cities Moving*' realizado por Xerox en 19 grandes ciudades de Europa. (El Economista, 2016)

Como se ha explicado previamente, todos estos sensores recogen información, que se envía de forma inmediata a la plataforma a través de una red de telecomunicaciones (3G, 4G o 5G), para luego ser reflejado en una web o App.

Una vez, expuesto el modelo de negocio de ambas empresas, se puede observar que, aunque se diferencian en que una solo desarrolla software y la otra desarrolla tanto

software como hardware, la parte de software de las anteriores es muy similar, tanto que las dos ofrecen al usuario una serie de funcionalidades en común, estas son:

-Mapas: el módulo proporciona una representación geográfica de los dispositivos en un mapa interactivo. Los sensores se pueden filtrar por categoría, ayudando al usuario a focalizarse en un aspecto específico del sistema.

-Cuadro de mando: este módulo proporciona al usuario las bases para una rápida visualización del estado y el análisis histórico del sistema. Los usuarios pueden recuperar mediante widgets los datos más relevantes para sus objetivos y reaccionar según el estado del sistema.

-Navegación y búsqueda: un interfaz permite al usuario la búsqueda específica de los dispositivos en el sistema, incluidas las propiedades y los valores que este en concreto mide.

-Análisis y visualización de datos: proporciona una visualización gráfica de los datos recopilados por los dispositivos. Además, el rango de fechas es completamente personalizado (permitiendo filtrar desde segundos hasta años).

-Eventos y alarmas: como herramienta de control, la plataforma proporciona la opción de fijar alarmas que avisen, bien de forma pública o privada, en el caso de exceder unos límites que el propio usuario selecciona

-Informes: ofrece diferentes opciones para generar informes que se adapten a las necesidades de cada usuario.

-Integración: API (Application Program Interface) es un conjunto de rutinas, protocolos y herramientas para la construcción de aplicaciones de software especificando cómo deben interactuar los componentes de software

Caso de éxito de Iotsens:

IoTsens ha desplegado en Torrent (Valencia), municipio que cuenta con más de 80.000 habitantes su solución Smart City, un sistema de gestión diaria de recursos que permite su optimización y eficiencia, facilitando el trabajo de las administraciones y brindando más información a los ciudadanos. Para ello, ha dotado de infraestructuras a las ciudades para conseguir disminuir el consumo energético y conseguir así el bienestar de los ciudadanos. El consistorio ha querido transformar su ciudad en una Smart City, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y apostar por la sostenibilidad.

SOLUCIÓN:

IoTsens y UVAX (que ha participado en el proyecto proporcionando uno de los servicios del IoT: Dispositivo de entrada para agregar y transmitir datos de ida y vuelta a la red de datos) han desarrollado una solución que permite el control y la gestión remota de las ciudades, para conseguir transformarlas en ciudades inteligentes a través de la red de alumbrado. Esto se da gracias a la posibilidad de convertir la infraestructura de luminarias pública en conexiones troncales donde diferentes dispositivos, desarrollados por IoTsens, pueden ser conectados y posteriormente gestionados bajo la plataforma Smart City de IoTsens. La solución está formada por más de 600 sensores que permitirán medir la calidad del aire, la contaminación acústica, la disponibilidad de las plazas de aparcamiento o el volumen de llenado de los contenedores, entre muchos otros parámetros. Estos sensores son colocados en diferentes puntos de la ciudad, se conectan a través de la red eléctrica (B-PLC) y envían la información para ser analizada posteriormente.

ARQUITECTURA

Las luminarias disponen de un dispositivo integrado en cada una de ellas, llamado nodo, que se comunica con su cuadro eléctrico a través de la propia red eléctrica (B-PLC), esta tecnología ha sido implantada por UVAX. De esta forma, los sensores instalados en las farolas envían los datos monitorizados a través de la propia red de la luminaria. Para el caso de los dispositivos inalámbricos, IoTsens ha desarrollado un dispositivo que

funciona como puente entre los dispositivos y la red de comunicación. Posteriormente, los datos son recibidos en la plataforma de IoTsens, plataforma completamente integrada en Sentilo, el software de gestión utilizado por el ayuntamiento.

RESULTADOS

La solución ha proporcionado importantes beneficios a la ciudad, entre ellos destacaremos:

-Mejora en la gestión de residuos urbanos, el control ambiental y su eficiencia: mayor eficiencia del tiempo de recogida y reducción de las emisiones de CO₂, gracias a la colocación de trescientos cincuenta sensores de sonido.

-Gestión de las plazas de aparcamiento: reducción en el tiempo de aparcamiento y disminución de la congestión de tráfico, esto también ha contribuido a una disminución de las emisiones de CO₂, con la instalación de ciento cincuenta sensores de estacionamiento y veinte de calidad del aire.

-Mejora en la toma de decisiones y optimización de procesos: Toma de decisiones más eficientes, basada en información más precisa.

-Reducción de costes: reutilización de infraestructuras existentes en la implementación de los dispositivos.

Tras haber expuesto el funcionamiento de Fiwoo y de IoTsens, se ha considerado hacer un análisis DAFO de IoTsens, al integrar en su modelo de negocio un mayor número de actividades de la cadena de valor IoT.

5.5 Análisis DAFO

Con el fin de analizar esta oportunidad de negocio se va a plantear una matriz DAFO, que es una herramienta de estudio de la situación de una empresa o un proyecto, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) en una matriz cuadrada. Para ello vamos a tomar como empresa clave a IoTsens.

Debilidades:

Privacidad y Protección de Datos: La gestión urbana con sus herramientas requiere la colocación de sensores, medidores y cámaras en espacios públicos e incluso privados. Para ello, es necesario estudiar la legislación y contemplar la protección de datos, ya que la capacidad de recogida de estas tecnologías es muy potente y puede desencadenar que se cuestione el papel del gobierno o incluso de los técnicos. Para ello, habría que tener presente el REGLAMENTO (UE) 2016/679 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO del 27 de abril de 2016, en relación a la protección de las personas físicas en cuanto al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. Esta normativa es aplicable a todas las empresas de los países de la UE (BOE, 2016). Uno de los conflictos con respecto a la privacidad tiene que ver con los flujos de datos transfronterizos, que se producen cuando los dispositivos de la IoT recogen datos personales en una jurisdicción y, para su procesamiento, los transmiten a otra jurisdicción donde las leyes de protección de datos son diferentes. Además, los datos recogidos por los dispositivos de la IoT podrían ser mal utilizados y potencialmente provocar resultados discriminatorios para ciertos usuarios. (Internet Society, 2015)

Población rural: La falta de infraestructura tecnológica en los pueblos para aplicar la tecnología Smart City puede reducir las posibilidades de implementar sensores en zonas rurales, que en España representan el 16,2% de la población, es decir, 7,6 millones de habitantes viven en zonas rurales. (Quintana, 2019). En estas zonas es interesante implementar este tipo de tecnología para la agricultura, pues estos

dispositivos pueden ayudar a la gestión del riego inteligente en una Smart City, aportando agua solo cuando es necesario, usando en su medida justa los recursos hídricos, energéticos, fertilizantes y fitosanitarios.

Dependencia de proveedores: Dependencia de los proveedores que suministran las materias primas. La aplicación de la tecnología Smart City depende del suministro de materiales muy complejos para fabricar los sensores. Esta dependencia puede provocar retrasos en la producción y la necesidad de un Departamento de Calidad para controlar los materiales. Además, al ser materiales muy específicos no hay una gran oferta por lo que el precio ofertado por los proveedores puede ser elevado.

Capital humano cualificado: otra de las debilidades de este modelo de negocio es la necesidad de contar con un personal altamente cualificado con grandes aptitudes y con una formación específica en las nuevas tecnologías (Blockchain, IOT, IA, etc.). Se estima que para el año 2020 se quedarán en toda Europa hasta 250.000 puestos de trabajo relacionados con el Internet of Things sin cubrir debido a la falta de profesionales. (El Plural, 2018). El problema de esto, no es solo la escasez de personal cualificado, sino también los altos salarios que requieren y la dependencia que se tiene de ellos.

Insuficiencia de ancho de banda: Los sensores, la revolución del Big Data y algunas soluciones de inteligencia artificial son pasos de gigante hacia el objetivo de crear Smart Cities, pero el 5G con su alta velocidad y baja latencia se hace imprescindible. La demanda de ancho de banda de cada usuario no-humano es muy limitada (del orden máximo de una centena de Kilobits por segundo), pero con una cantidad de usuarios activos que puede ser descomunal. Además, la tendencia más aceptada (aunque no la única) es que los usuarios humanos y no-humanos compartan las mismas redes, por lo que se hace necesario adaptar los estándares para que puedan servir simultáneamente de forma eficiente a ambos tipos de usuarios, ya que las redes actuales están diseñadas para usuarios humanos. (Albarán, 2015)

Si durante las cuatro generaciones de tecnología móvil precedentes el uso mayoritario se hacía entre personas, el 5G potenciará que sean las máquinas y dispositivos los que se conecten masivamente, dando lugar a la IoT. Un ecosistema que previsiblemente en el año 2025 estará constituido por 100.000 millones de dispositivos: sensores, alarmas, wearables, móviles, electrodomésticos, lectores de códigos, etc. Según estimaciones de la firma china Huawei, en esta fecha sólo el 10% de las conexiones totales serán entre humanos; el resto será entre máquinas y dispositivos de forma independiente. (EVOCA, 2018)

Falta de control de la cadena de valor: En este caso, IoTSENS, se encarga de vender sensores y proporciona una plataforma al usuario. Sin embargo, como se ha mencionado previamente, esta empresa no contempla la red de telecomunicaciones, que es la que permite que la información viaje desde el sensor hasta la plataforma, esto hace referencia al ancho de banda del que se hablaba en el punto anterior. depender de las empresas de telecomunicaciones es una debilidad para IoTSENS.

Amenazas:

Exceso de reglas y cambios legales: La existencia de numerosas legislaciones supone una amenaza, ya que los costes y beneficios de escala del desarrollo en estas ciudades requiere de una unidad de mercado y sinergias en la regulación. El uso de dispositivos de la IoT plantea nuevas cuestiones reglamentarias y legales y también amplifica los problemas legales que ya existen en torno a Internet. Estas cuestiones son de amplio alcance y muchas veces el rápido ritmo con que cambia la tecnología de la IoT supera la capacidad de adaptación de las estructuras políticas, legales y reglamentarias asociadas. Otros problemas legales relacionados con los dispositivos de la IoT incluyen el conflicto entre la vigilancia por parte de las agencias de seguridad y los derechos civiles, las políticas de retención y destrucción de datos, y la responsabilidad legal por los usos accidentales, las violaciones de la seguridad y los fallos en la privacidad. Aunque los desafíos legales y reglamentarios son de alcance amplio y complejo, la adopción de los principios rectores de la *Internet Society* para promover

la capacidad del usuario para conectarse, hablar, innovar, compartir, elegir, y confiar es una consideración fundamental para la evolución de leyes y reglamentos sobre la IoT que propicien los derechos de los usuarios

Competencia: se trata de un mercado en pleno crecimiento y ya existen varias empresas que tienen su foco en mejorar la gestión de las ciudades inteligentes. Esto puede suponer que las empresas ya involucradas en este sector, implementen estrategias similares, generando un gran número de competidores, lo que puede desembocar en una guerra de precios, teniendo una proporción de empresas por cliente muy elevada.

Fortalezas:

- **Aumento de la población de las ciudades:** Al contrario de lo mencionado anteriormente sobre la falta de infraestructura en los pueblos para implementar Smart Cities, el aumento de la población en las grandes ciudades fomenta la necesidad de crear un sistema total que pueda reducir y hacer más eficiente el uso de los recursos. Para situarnos, desde 2010 la población en las ciudades ha aumentado un 2,4% y se espera que para 2030 sea un 1,5% superior (83,30%), alcanzado un 88% en 2050. (Remacha, 2019).
- **Financiación pública:** El sector que aplicaría a este proyecto sería el de Industria y Energía y el de I+D+i. A los que se dedicará el 21,1% y el 17,8% de los Fondos Europeos de acuerdo con los Presupuestos Generales del Estado 2021, respectivamente, siendo los dos sectores con mayor financiación. (Gobierno de España, 2021)
- **Movimientos políticos favorables:** Desde el inicio de la segunda década del siglo XXI se han fomentado mundialmente movimientos políticos muy activos para la lucha y defensa del medio ambiente. Esta tendencia estaría bien recibida por parte de estos

sectores que ejercen una gran presión social y política. Por ejemplo, el partido político PACMA, que lucha por la defensa de los animales y el medio ambiente consiguió en las elecciones de 2019 1,3 millones de votos. (PACMA, 2019)

Oportunidades:

- **Innovación tecnológica:** Al controlar la venta de sensores, se obtiene el *feedback* de la implementación de los sensores, lo que puede favorecer desarrollos tecnológicos más potentes para hacer los sensores más fiables, así como detectar otras necesidades para las que desarrollar nuevos sensores.
- **Mantenimiento completo:** El mantenimiento de los sensores e infraestructura instalada implica mantener el cliente a largo plazo, tener otra fuente de ingreso posterior a la puesta en marcha de los servicios y recibir estadísticas generales de los sensores para posteriormente poder crear tendencias en futuras implementaciones, y así hacer nuestro sistema más robusto.
- **Compatibilidad global:** Gracias a que la plataforma se puede conectar a cualquier sensor y, al contrario, la oferta es alta ya que se puede suministrar la plataforma a otra empresa con otro tipo de sensores o proveer sensores a otra empresa que haya creado su plataforma.

Teniendo en cuenta este análisis habrá que sacar el máximo rendimiento a las oportunidades y fortalezas, siendo conscientes de las amenazas y debilidades para intentar que no afecten en el desarrollo del negocio.

5.6 Modelo Canvas

Tras haber expuesto el análisis DAFO, que da una visión general de la situación, se ve que la mayoría de amenazas y debilidades vienen producidas por la implementación de la tecnología a la hora de construir Smart Cities: brecha digital, protección de datos,

fragmentación de la sociedad, complejidad, etc. La ventaja es que todo esto se puede transformar en un reto, que puede ser solucionado por la propia tecnología.

Con el fin de plantear la idea de negocio de instalar sensores en las ciudades y dar conectividad para permitir una gestión más eficaz, se puede elaborar un modelo Canvas, que es una herramienta estratégica, que permite conocer los aspectos clave de un negocio y cómo se relacionan y compensan entre sí. Esta estructura permite visualizar la infraestructura, la oferta, los clientes y la situación financiera de una organización, con el objetivo de analizar su rendimiento.

Tabla 10: Modelo Canvas

| Socios clave | Actividades Clave | Propuesta de valor | Relaciones con clientes | Segmentos de clientes |
|--|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Fabricante de componentes electrónicos Proveedores de redes de telecomunicaciones Proveedor de plataforma open source | <ul style="list-style-type: none"> Fabricar e instalar sensores Desarrollo de plataforma Consultoría Formación personal Logística | Sistema integral de gestión de Smart Cities auto gestionado por el cliente con accesibilidad internacional | <ul style="list-style-type: none"> Web Blog RRSS Portal del cliente Cursos Conferencias Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Ayuntamientos Grandes empresas Universidades |
| | Recursos clave <ul style="list-style-type: none"> Software de gestión open source Personal formado Instalaciones | | Canales <ul style="list-style-type: none"> Venta de sensores Plataforma online Canal B2B | |
| Estructura de costes | | | Fuentes de ingreso | |
| <ul style="list-style-type: none"> Alquiler oficinas y fábrica Salarios personal Materia prima: componentes electrónicos Servicio Cloud Marketing Mantenimiento de la plataforma | | | <ul style="list-style-type: none"> Consultoría Venta e instalación de sensores Alquiler de plataforma Formación a usuarios | |

Este modelo se divide en un análisis externo, que es el llamado análisis de mercado, que evalúa el entorno, esta es la parte derecha del Canvas y se divide en cinco partes, incluyendo la propuesta de valor:

Clientes:

En primer lugar, se analizan los segmentos de clientes, es decir, a quien va dirigido. En este caso, el cliente objetivo son los ayuntamientos que quieran construir ciudades sostenibles, como ha sido el caso del ayuntamiento de Torrent. También puede ser útil para grandes empresas que bien quieran medir el impacto de sus actividades, con el fin de dar una imagen de sostenibilidad a sus clientes. o que quieran vender sensores a sus propios clientes. Entre estos clientes aparecen empresas como Hivemind o STC. Además, las universidades también han usado este servicio para dar a conocer a los estudiantes las plazas libres de aparcamiento, esto se probó en la Universidad de Málaga

Propuesta de valor:

La propuesta de valor es desarrollar un sistema integral de gestión de Smart Cities a través de los datos recopilados por los sensores previamente analizados, que van conectados con una plataforma basada en un software sencillo, que, por tanto, puede ser auto gestionada por el propio cliente, permitiendo una accesibilidad internacional y a tiempo real.

Relaciones con los clientes:

- Web de la compañía, que no solo proporciona información a nuevos usuarios, sin que también cuenta con un punto de acceso para usuarios en la que los clientes pueden analizar los datos recogidos por los sensores, creando así la comunidad de usuarios.
- Blog información sobre Smart Cities, donde se publican noticias del sector, y se anunciarán también los logros y proyectos de la empresa.
- Redes sociales, donde se difunden noticias y novedades acerca de las Smart Cities y de los distintos proyectos reales que se han ido

implementando. También se anuncian premios que reciben y conferencias a las que asisten. Este canal hoy en día tiene un gran potencial a la hora de captar a los clientes. Según las estadísticas de Hootsuite el 97% de los consumidores digitales han utilizado las redes sociales en el último mes. Además, el 84% de las personas que cuentan con acceso a internet usan las redes sociales. En total, el 50% de la población mundial está usando redes sociales, es decir, 3.8 mil millones de personas (un aumento del 9,2% desde 2019).

En este caso, IoTsens, cuenta con doscientos veintidós seguidores en Instagram, pero tan solo llevan un año en esta red social.

- Cursos formación online y presenciales sobre el sistema y la filosofía de Smart Cities para clientes potenciales.
- Conferencias sobre las Smart Cities y sobre nuevos proyectos en este marco, como por ejemplo en la Smart City Expo World Congress o en el IoT Solution World Congress.
- Soporte y formación a los clientes para ayudarles a gestionar de forma eficiente los datos. Se da soporte a la hora de crear Dashboards, gráficos y en cuanto a la forma de buscar datos e interpretarlos.

Canales:

- Plataforma online a través de la cual los usuarios van a tener acceso a los datos. Los usuarios que van a hacer uso de ella van a ser los ayuntamientos, que, a su vez, van a facilitar esta información a los ciudadanos.
- Venta online de sensores para su posterior instalación en los ayuntamientos o universidades.
- Canal B2B para otras empresas de Smart Solutions.

Ingresos:

- Consultoría de implementación para aquellos que quieran formación en cuanto al uso y la gestión de los sensores y/o la plataforma.
- Venta de sensores y la posibilidad de hacer la instalación de los mismos.
- Alquiler plataforma para hacer el seguimiento de los datos. Hay clientes que únicamente pagan por el uso de la plataforma, ya que los sensores pueden ser adquiridos a parte en otras empresas.
- Formación a los usuarios para ayudarles a gestionar la plataforma.

Una vez se ha analizado esta parte, hay que contemplar también la parte interna ajustándola a la propuesta de valor:

Actividades clave:

Las actividades clave son las necesarias para ofrecer al cliente todos los servicios necesarios para ofrecer un proyecto “llave en mano”, esto significa que se debe proporcionar al cliente todos los elementos necesarios para que este pueda gestionar la plataforma desde el primer momento. Estos elementos son:

- Fabricación e instalación de sensores: Se diseñan y fabrican los sensores necesarios (partiendo de tecnologías de terceros) para captar la información que después será tratada en la plataforma de gestión. Además, se ofrece la posibilidad de instalar los propios sensores por técnicos especializados, que conocen los sistemas con profundidad.
- Plataforma de gestión: la plataforma de gestión es completa y muestra todos los datos recogidos por los sensores. La plataforma se basa en un software Open Source, de esta manera se pueden reducir costes y acortar el periodo de producción. Esta plataforma tendrá la capacidad de ofrecer un entorno al cliente flexible y autónomo, esto quiere decir, que se podrán crear y modificar elementos (gráficas, historial, Dashboards), así como

realizar cualquier tipo de análisis, según sus necesidades sin necesidad de programación.

- La consultoría forma parte del éxito del proyecto. Un completo análisis previo de las necesidades del cliente por parte de los técnicos de la empresa, y una hoja de ruta pormenorizada sobre la implementación del sistema, garantizaran el éxito del proyecto. Esta implementación puede ser realizada por el propio cliente o por los técnicos.
- Formación del personal, pues este tiene que estar altamente cualificado y este negocio implica innovar constantemente y mantenerse actualizado con respecto a las nuevas tecnologías, con el fin de aprovechar nuevas oportunidades.
- Logística, que tiene como misión almacenar y gestionar el stock tanto de materias primas como de producto terminado, y la distribución de los sensores a los distintos clientes. Así como, la recogida de aquellos sensores que requieran de una reparación.

Recursos clave:

- La base del sistema de gestión se basa en aplicaciones open source de terceros, por ello un recurso básico de la compañía es tener un departamento de desarrollo informático muy potente, que adaptará estos módulos creados por terceros en un sistema adecuado a las necesidades propias y a las de los clientes.
- Un personal bien formado y motivado reforzará la estructura y repercutirá en el éxito del proyecto, por lo que una buena gestión de los recursos humanos es muy necesaria desde el principio del proyecto. Entre el personal se distingue entre instaladores, programadores, técnicos, comerciales, gestores, etc.

- Las instalaciones para poder llevar a cabo esta actividad son importantes, ya que, al ser un negocio verticalmente integrado, la propia empresa va a llevar a cabo distintas actividades, para desarrollaras se requiere de una fábrica para producir los sensores, un almacén para guardar tanto las materias primas como con los productos terminados y oficinas para el desarrollo de la plataforma y la gestión completa de la actividad.

Socios clave:

Para llevar esta actividad a cabo, será necesario tener ciertos socios como son los fabricantes de componentes electrónicos, que van a proveer de los chips y los materiales necesarios para producir los sensores. Además, las empresas de telecomunicaciones se van a convertir en socios clave, ya que poseen redes inalámbricas que permitirán la conexión de los sensores con la plataforma. Tener acuerdos solidos con proveedores de telecomunicaciones garantizaran que la captación de la información sea eficiente y a costes reducidos. Algunos de los socios clave de IoTsens para proporcionar las redes de telecomunicaciones son Vodafone, Orange y Telefónica. Por otro lado, como IoT partners cuentan con otras empresas como Lora, Sigfox y Lorient. Como proveedores de hardware tiene acuerdos con muchas empresas (Sensus, Elster, Axioma, etc.), ya que como se ha mencionado, al ser una plataforma abierta es compatible con cualquier tipo de sensor.

Estructura de costes:

- En primer lugar, se necesita una estructura mínima para realizar la actividad, para ello se dispondrá de un espacio de oficinas, almacén y fábrica, que generaran unos costes de alquiler y suministros.
- El personal ocupa una partida muy importante de los costes, ya que como se ha mencionado previamente se necesita personal especializado de alto nivel para

llevar a cabo las diferentes actividades de la empresa y estos requieren salarios elevados (Departamentos de desarrollo, administración, marketing, logística, etc.)

- Componentes electrónicos: se puede decir que estos son las materias primas, por lo que estos gastos incurrirán dependiendo de la demanda de los sensores y por tanto la demanda de los materiales para la fabricación de los sensores.
- El alojamiento y distribución de los datos se realiza gracias a los servicios Cloud que hay que tener contratados. El importe de estos servicios variará dependiendo del volumen de datos que haya que gestionar por lo que dependerá del volumen de clientes que seamos capaces de captar.
- Parte fundamental del éxito de nuestro negocio es la captación de clientes y la evangelización sobre la importancia de las Smart cities, por lo que tener un presupuesto permanente dedicado al marketing y publicidad es muy necesario.
- El mantenimiento de la plataforma es un coste imprescindible, ya que el servicio que se ofrece está en constante cambio, así como el mantenimiento de la maquinaria e instalaciones, supondrán costes.

Este análisis ayuda a comprender mejor la idea de negocio, abordando todas las perspectivas que integran un plan de negocio.

Llevando a cabo este modelo, se contribuye a crear ciudades inteligentes, gracias a la implementación de las TIC, proporcionando facilidades a los ayuntamientos para medir y gestionar el impacto que las ciudades generan en el medioambiente, logrando así crear un futuro más sostenible, pudiendo ver resultados a corto, medio y largo plazo.

Si se consigue crear ciudades inteligentes, aunque sea iniciativa de los ayuntamientos, los ciudadanos van a sacar provecho de esta situación, ya que tendrán acceso a una mayor calidad de vida, al tener todos los servicios conectados y conocer a tiempo real datos

como los sitios libres para estacionar o el volumen de personas que se encuentran en un lugar concreto.

6. CONCLUSIÓN

Tras el estudio en profundidad de la oportunidad de negocio explicada en este trabajo, se llega a la conclusión de que el mercado de la ecoinnovación y la aplicación de esta en Smart Cities tiene muchas oportunidades y existen muchas posibilidades de conseguir crear una empresa robusta que sobreviva a largo plazo, actualizándose y adaptando sus tecnologías en función de las tendencias de mercado y de los datos obtenidos en los proyectos ya implementados. Aunque la oportunidad de negocio que supone implementar dispositivos inteligentes en las ciudades se está desarrollando poco a poco, la idea es que en un futuro todas las ciudades cuenten con estos servicios, pudiendo incluso tomar decisiones a nivel global.

Como se ha visto a lo largo del trabajo, debido al aumento de la producción, de la industria, de la tecnología y de la población, los impactos sobre el medioambiente son cada vez mayores, lo que supone una preocupación de cara a conservar los recursos en un futuro. La mayoría del consumo se produce en las ciudades y es por esto que se debe invertir en que estas sean más sostenibles, para no comprometer los recursos de las generaciones futuras.

Los negocios en el ámbito de las ciudades inteligentes constituyen un nicho de mercado emergente, ya que cada vez cobran una mayor importancia y las inversiones en este tipo de negocios ya alcanzan el 50% del total de las inversiones y cuanto más inteligentes se conviertan las ciudades, más oportunidades de negocio van a ir surgiendo. El mercado de los dispositivos IoT, tiene grandes oportunidades, pues no existe ninguna empresa que integre la cadena de valor completa y si se logra incluir todos los servicios IoT en una sola empresa, se pueden reducir muchos costes y se elimina la dependencia tan fuerte de los proveedores que existe en este momento, logrando, por tanto, una ventaja competitiva frente a las compañías ya existentes en este mercado.

7. BIBLIOGRAFÍA

Acciona , 2020. *Acciona: Business as unusual*. [En línea]

Disponible en: <https://www.acciona.com/es/desarrollo-sostenible/>

Albarán, C., 2015. *Redestelecom.es*. [En línea]

Disponible en:

<https://www.redestelecom.es/conectividad/especiales/1085388051003/iot-desafio-redes.1.html>

Aldasoro, J. C. y otros, 2014. *Estudio Temático de Casos Innobasque “Ecoinnovación”*, s.l.: s.n.

Allianz & Afi, s.f. *Sostenibilidad y gestión de activos*. [En línea]

Disponible en: [https://es.allianzgi.com/-](https://es.allianzgi.com/-/media/allianzgi/eu/spain/documents/sostenibilidadygestiondeactivosguiapracticaafiagi2019op.pdf)

[/media/allianzgi/eu/spain/documents/sostenibilidadygestiondeactivosguiapracticaafiagi2019op.pdf](https://es.allianzgi.com/-/media/allianzgi/eu/spain/documents/sostenibilidadygestiondeactivosguiapracticaafiagi2019op.pdf)

BBVA, 2020. *Ventajas de realizar inversiones sostenibles*. [En línea]

Disponible en: <https://www.bbva.es/finanzas-vistazo/ef/fondos-inversion/ventajas-de-realizar-inversiones-sostenibles.html>

Belin, J., Horbach, J. & Oltra, V., 2011. *Determinants and Specificities of Eco-innovations. An Econometric Analysis for the French and German Industry based on the Community Innovation Survey*. [En línea]

Disponible en: <http://ideas.repec.org/p/grt/wpegrt/2011-17.html>

BOE, 2013. *Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local.*, s.l.: s.n.

Business dictionary, s.f. [En línea]

Disponible en: <http://www.businessdictionary.com/definition/green-business.html>

[Último acceso: 2020].

C.Larrouyet, 2015. *Desarrollo sustentable : origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta*, s.l.: s.n.

Carrillo, J., Del Río, P. & Könnölä, T., 2011. *Eco-innovación. Claves para la competitividad sostenible y sostenibilidad competitiva*, s.l.: s.n.

Comisión Europea, 2011. *Plan de Acción sobre ecoinnovación*, s.l.: s.n.

Comité económico y social europeo, 2019. *Estrategia anual de crecimiento sostenible 2020*. [En línea]

Disponible en: <https://www.ccoo.es/d3f616dbfa6e61cc9ca9aa9ac771a719000001.pdf>

Contreras-Pacheco, E. O., Avella, A. C. P. & Perez, M. J. M., 2017. *La inversión de impacto como medio de impulso al desarrollo sostenible: una aproximación multicaso a nivel de empresa en Colombia*. [En línea]

Disponible en:

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0123592317300074?token=7C45C9F7A4683855F302EEA1BCD985F3BE24D6E1F876405E49953A861A171662A170A288D29C57FA61D008902BB48211>

Credit Suisse, 2019. *Global wealth databook 2019*. [En línea]

Disponible en: <file:///Users/ignacioaraluce/Downloads/global-wealth-databook-2019.pdf>

Croston, G., 2009. *Starting Green: An Ecopreneur's Toolkit for Starting a Green Business from Business Plan to Profits*, s.l.: s.n.

Dauvergne, P. & J. L., 2013. [En línea]

Disponible en: https://worldfinancialreview.com/ecobusiness-market-advantage/?_cf_chl_jschl_tk_=30a0199fa073b3d3ee78408905df4d53d9810f4d-1604566598-0-Afnw12u3chfe_fS8BsOVpPpVqPD-HnOg5MLKuKmelStGZNKgeJPaLTA4oo-dqiKaUPMmNyEDg9d8hlf-RNGup6_joq0P1Rs2vR_2Ttq0rAaO38ToSH6c3yFsN9d1HCxCLCcdp9NpLyqMTxH6fya0OavIL11y0E8NfMTGvXu-Xwqa37PF_SFnEZsdIuaqAIAYUGW7Rf5fPNr8DdXf4EN3qtj68rmnrNhEpsblPAqziW_WlrnkUWcsEoePO-4q86MK-WucIxrQHiOP4BrdKJNx_ibT59dVj53c2gFHUqICHPYaz5sdVPAUTxq9BuXLUpuExJg

Deloitte, 2015. *Estudio sobre las ciudades inteligentes*. [En línea]

Disponible en: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/es/Documents/sector-publico/Deloitt_ES_Sector_Publico_Estudio-sobre-ciudades-inteligentes.pdf

Dixon, J. & L. F., 1991. *El concepto de sustentabilidad: sus orígenes, alcance y utilidad en la formulación de políticas*, s.l.: s.n.

EIO, 2012. *Methodological Report.*, s.l.: s.n.

EIO, 2013. *Europe in transition: Paving the way to a green economy through eco-innovation.*, s.l.: s.n.

El Economista, 2016. ¿Cuánto tiempo se derrocha buscando aparcamiento?.

El Plural, 2018. *Elplural.com*. [En línea]

Disponible en: https://www.elplural.com/el-telescopio/el-internet-de-las-cosas-una-tecnologia-que-demanda-profesionales-cualificados_200696102

EOI, 2012. *Methodological Report*. [En línea]

Disponible en:

file:///Users/ignacioaraluce/Downloads/eio_methodological_report_2012.pdf

European SRI Study, 2006. s.l.: s.n.

- EVOCA, 2018. *EL IMPACTO DEL 5G*. [En línea]
Disponible en: <http://evocaimagen.com/cuadernos-tecnologia/cuadernos-evoca-tecnologia-1.pdf>
[Último acceso: 2020].
- FIWOO, 2020. [En línea]
Disponible en: <https://www.fiwoo.eu/el-auge-de-las-plataformas-iot/>
- FIWOO, 2020. *www.fiwoo.eu*. [En línea]
Disponible en: <https://www.fiwoo.eu/blog/>
- Fundación Endesa, 2019. *Smart Cities*. [En línea]
Disponible en: <https://www.fundacionendesa.org/es/recursos/a201908-smart-city>
- García, D. & Priotto, G., 2009. *Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental*, s.l.: s.n.
- Gobierno de España, 2021. *Presupuestos generales del Estado*. [En línea]
Disponible en:
<https://www.hacienda.gob.es/Documentacion/Publico/GabineteMinistro/Notas%20Prensa/2020/S.E.%20PRESUPUESTOS%20Y%20GASTOS/27-10-20%20PRESENTACION%20N%20PGE%202021%20Consejo%20de%20Ministros.pdf>
- González, A. R. V., 2013. *EOI*. [En línea]
Disponible en: <https://www.eoi.es/blogs/mtelcon/2013/04/16/%C2%BFque-es-el-desarrollo-sostenible/>
- GSIA, 2018. *Global Sustainable Investment Review*. [En línea]
Disponible en: www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2019/03/GSIR_Review2018.3.28.pdf
- Gutierrez, L. F. y. M., 2012. *Bienestar Social, Económico y Ambiental para las Presentes y Futuras Generaciones*. [En línea]
Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v24n2/art13.pdf>
- Hartman, P., I. A. & S. F., 2005. *Green branding effects on attitude: functional versus emotional positioning strategies*. s.l.:s.n.
- Iberdrola, 2020. *Iberdrola.com*. [En línea]
Disponible en: <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/comprometidos-objetivos-desarrollo-sostenible/ods-11-ciudades-y-comunidades-sostenibles>
[Último acceso: 2020].
- Internet Society, 2015. [En línea]
Disponible en: <https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/09/report-InternetOfThings-20160817-es-1.pdf>
- J.P. Morgan, 2010. *Impact investments: An emergin asset class*, s.l.: s.n.

Kemp, R. & Foxon, T., 2007. *Eco-innovation from an innovation dynamics perspective. Deliverable 1 from Project Measuring eco-innovation.* [En línea]
Disponible en: <http://www.merit.unu.edu/MEI>

Larrouyet, C., 2015. *Desarrollo sustentable : origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta*, s.l.: s.n.

Lopez, R. A. A., 2018. Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva. *PAAKAT: Revista de tecnología y sociedad*.

Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación, s.f. [En línea]
Disponible en:
<http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/PoliticaExteriorCooperacion/Agenda2030/Paginas/DesarrolloSostenible.aspx>

Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1996. *La construcción de la ciudad sostenible*, Madrid: s.n.

Nieto, C., 2019. *12 en digital*. [En línea]
Disponible en: <https://12endigital.es/2019/12/18/objetivos-de-desarrollo-los-odm-y-los-ods/>

OMS, 2015. *who.int*. [En línea]
Disponible en: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/ear-care/es/>

PACMA, 2019. *Pacma.es*. [En línea]
Disponible en: <https://pacma.es/resultados-elecciones/>

Pereira, A. & Vence, X., s.f. *Key business factors for eco-innovation: an overview of recent firm-level empirical studies.*, s.l.: s.n.

Pierri, N. & G. F., 2005. *¿Sustentabilidad? Desacuerdo sobre el desarrollo sustentable*, s.l.: s.n.

PNUD, s.f. *Objetivos de desarrollo sostenible*, s.l.: s.n.

Quintana, A., 2019. [En línea]
Disponible en: <https://www.efeagro.com/noticia/la-poblacion-rural-baja-10-desde-ano-2000/>

Real Academia Española , 2020. <https://www.rae.es/>. [En línea]
Disponible en: <https://dle.rae.es/innovar>

Red.es, 2020. *Red.es*. [En línea]
Disponible en: <https://www.red.es/redes/es/que-hacemos/ciudades-inteligentes/plan-nacional-de-ciudades-inteligentes>

Redacción APD, 2020. [En línea]
Disponible en: <https://www.apd.es/criterios-asg-impacto->

[empresas/#:~:text=Los%20criterios%20ASG%20hacen%20referencia,desarrollo%20social%2C%20econ%C3%B3mico%20y%20financiero.](#)

Remacha, B., 2019. Casi un tercio de la población española vivirá concentrada en Madrid y Barcelona dentro de 15 años. *Eldiario.es*.

ROBECO, s.f. *Inversión en sostenibilidad*. [En línea]
Disponibile en: <https://www.robeco.com/es/fortalezas/inversion-sostenible/glosario/lo-mejor-de-cada-categoria-best-in-class.html>

Rojas, I. C. R., 2012. [En línea]
Disponibile en: <WWW.EOI.ES/BLOGS/MADEON>

Scarone, C. A., 2004. *La innovación en la empresa: la orientación al mercado como factor de éxito en el proceso de innovación en producto*. s.l.:s.n.

Segarra-Oña, M., A. P.-S., L. M.-P. & J. A., 2011. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*. [En línea]
Disponibile en: https://www.researchgate.net/publication/277260551_Eco-innovacion_una_evolucion_de_la_innovacion_Analisis_empirico_en_la_industria_ceramica_espanola

SEGITTUR, IDAE, EOI, RED.ES, 2015. *Plan nacional de ciudades inteligentes*. [En línea]
Disponibile en: http://www.solarconcentra.org/wp-content/uploads/2017/06/Plan_Nacional_de_Ciudades_Inteligentes.pdf

Segura, R. B. G. d., s.f. *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. [En línea]
Disponibile en: <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0686956.pdf>

Spainsif, 2016. *Estudio Spainsif 2016*. [En línea]
Disponibile en: https://www.spainsif.es/wp-content/uploads/dlm_uploads/2017/01/estudio-spainsif-2016.pdf

SPAINSIF, 2018. *La inversión sostenible y responsable en España*. [En línea]
Disponibile en: www.spainsif.es/wp-content/uploads/dlm_uploads/2018/10/Lainversi%C3%B3n-sostenible-y-responsable-en-Espa%C3%B1a-Estudio-Spainsif-2018-.pdf

Telesur, 2020. ¿Cuál es el rol de las TIC ante la pandemia por Covid-19?

Vázquez, V. & Vidal, M., 2012. *Ecodiseño en la Gestión del Ciclo de Vida de los Productos.Documento del Grupo de Trabajo de Conama*. [En línea]
Disponibile en: http://www.conama11.vsf.es/conama10/download/files/conama11//GTs%202010/14_final.pdf

Varadé, P. G., 2019. *¿Qué son las ISR y los criterios ASG?*. [En línea]
Disponibile en: <https://www.ilpabogados.com/que-son-las-isr-y-los-criterios-asg/>

Vicente, M. A., Tamayo, U. & Izaguirre, J., 2012. Revisión de la metodología empleada y resultados alcanzados en la investigación sobre actuación medioambiental de la empresa y rendimiento económico. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*.

Vilches, A., Toscano, D. & Macias, J., 2020. *OEI: Programa de acción global..* [En línea]

Disponible en: <https://www.oei.es/historico/decada/accion.php?accion=000>

WWF, 2019. [En línea].

ZEBRA, 2019. [En línea]

Disponible en: https://www.zebra.com/gb/en/sitesearch.html?q=iot&_charset_=UTF-8