



GRADO EN COMERCIO

TRABAJO FIN DE GRADO

**“La implantación de la industria
4.0 en la viticultura: Estudio de
caso dentro una bodega en la
Ribera del Duero”**

Jesús Alejo Orrasco

**FACULTAD DE COMERCIO
VALLADOLID, 20 de junio de
2023**



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID GRADO EN COMERCIO

CURSO ACADÉMICO 2022-2023

TRABAJO FIN DE GRADO

**“La implantación de la industria 4.0 en
la viticultura: Estudio de caso dentro de
una bodega en la Ribera del Duero”**

Trabajo presentado por: Jesús Alejo Orrasco

Tutor: Ana María Negro Macho

FACULTAD DE COMERCIO

Valladolid, 20 de junio de 2023

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. ANTECEDENTES Y ORIGEN DE LA INDUSTRIA 4.0	8
2.1 Evolución de las revoluciones industriales.....	9
3. CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL	10
3.1 Características de la industria 4.0.....	11
3.2 Pilares tecnológicos que sustentan la industria 4.0	12
3.2.1 IoT (Internet de las cosas).....	12
3.2.2 Cloud computing.....	13
3.2.3 La Robótica y sus especificidades	15
3.2.3.1 Los robots industriales: diferencias	17
3.2.4 Inteligencia Artificial (IA)	20
3.2.5 Big Data	22
3.2.6 Impresión 3D	23
3.2.7 Visión Artificial.....	26
3.2.8 Realidad aumentada	27
3.3 Desafíos que propone la industria 4.0	29
3.3.1 Infraestructura de red	29
3.3.2 Uso de tecnologías disruptivas	31
4. REPERCUSIÓN DE LA INDUSTRIA 4.0 EN EL MUNDO LABORAL.....	34
4.1 Beneficios de la implementación de la industria 4.0 en el entorno laboral. 34	
4.2 Inconvenientes de la implementación de la industria 4.0.....	36
4.3 Necesidad de cambio en los puestos de trabajo	37
4.3.1 Puestos de trabajo que se ven afectados	39
4.3.2 Puestos de trabajo que se ven beneficiados	40
5. ESTUDIO DE CASO DE LA BODEGA PAGO DE CARRAOVEJAS	42
5.1 La ingeniería completa en toda la cadena de valor: trazabilidad del producto final.....	43
5.1.1 Trazabilidad del producto final, botella de vino de Pago de Carraovejas43	
5.1.2 Funcionamiento del proceso de trazabilidad antes de implementar las tecnologías de la industria 4.0.....	44
5.1.3 Funcionamiento del proceso de trazabilidad después de implementar las tecnologías de la industria 4.0.....	46
5.1.3.1 Tecnologías, equipamiento, conocimientos y habilidades necesarias 47	
5.1.3.2 Funcionamiento del proceso	48
5.2 Optimización de la viticultura con el uso de drones.....	50
5.3 Mejora en el proceso de almacenamiento gracias a la robótica	52
5.3.2 Funcionamiento del almacenado.....	53
5.3.3 Beneficios que nos aporta a la empresa	54

6. CONCLUSIONES.....	55
7. BIBLIOGRAFÍA.....	57

RESUMEN

El tema elegido para este trabajo es: “La implantación de la industria 4.0 en la viticultura en la Ribera del Duero” donde se va a mostrar: qué es la industria 4.0, cómo surgió y cuáles son sus principales características e innovaciones.

Para ello, hemos seleccionado como estudio de caso la prestigiosa bodega Pago de Carraovejas donde se mostrará como ha sido el cambio experimentado debido al surgimiento de la industria 4.0, además de explicar cómo han tenido que adaptarse para poder seguir manteniéndose en lo más alto del sector y poderle sacar el máximo provecho a todas las tecnologías que engloba la industria 4.0.

Se explicará el funcionamiento de los procesos dentro de la bodega en los que se utiliza la industria 4.0. En relación con esto, se pondrá en comparación como era el funcionamiento de dichos procesos antes de la implantación de la industria 4.0 y como se realizan dichos procesos con la llegada de las nuevas tecnologías relacionadas con la industria 4.0 en la actualidad. Mediante esta comparación se podrá ver cómo ha sido el cambio dentro de la empresa y todas las mejoras que ha supuesto.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo fin de grado (TFG) tiene como objetivo mostrar el cambio que ha supuesto la implantación de las tecnologías relacionadas con la industria 4.0 en la viticultura de la Ribera del Duero, y en especial, en la prestigiosa bodega “Pago de Carraovejas”.

En primer lugar, he de destacar que España es considerado como el líder mundial en cuanto a superficie de viñedo, contando con unas 950.000 hectáreas de terreno dedicadas exclusivamente al cultivo de la vid. Destacar que la actividad vitivinícola en España equivale a un 2.2 % del PIB total con un valor bruto añadido de unos 23.700 millones de euros anuales.

En España contamos con alrededor de unas 4.000 empresas y 101 denominaciones de origen. El sector vitivinícola representa el 2.4% del empleo en España, aportando unos 427.000 puestos de trabajo. (Pais, El, 2022)

Por otro lado, es importante saber cuál es el alcance del mundo del vino en España en cuanto a consumo, en el año anterior (2022) se ha estimado que una persona española bebe unos 26 litros de vino de media, este dato nos sitúa como el octavo país en referencia a consumo medio por persona. Además de situarnos en el top 10 de países con mayor consumo medio por persona, también nos encontramos en el top 10 de países con mayor consumo anual, siendo este de 10.3 hectolitros de vino en el año anterior. A pesar de que con la llegada de la pandemia el mundo del vino se vio directamente afectado en cuanto a volumen de producción y comercialización, podemos ver como poco a poco el consumo y la venta de vino en todo el mundo se recupera a pasos agigantados y, en unos pocos años, se prevé que aumente considerablemente si la tendencia de consumo sigue como hasta ahora.

En referencia a la realización de este trabajo fin de grado quiero explicar lo que se pretende plasmar; el surgimiento de la industria 4.0, que es, innovaciones que ha supuesto y principales pilares, todo esto relacionado directamente con la viticultura de la ribera del Duero, en especial con la bodega “Pago de Carraovejas” situada en Peñafiel (Valladolid).

En el presente trabajo se explicará cómo era el funcionamiento de la bodega antes de la implantación de las tecnologías de la industria 4.0 para después poder enseñar el cambio que ha supuesto en la empresa la implantación de las tecnologías relacionadas con la industria 4.0.

Para ver mejor la repercusión de la industria 4.0 pondremos en contexto varios casos que han cambiado significativamente dentro de la empresa gracias a la utilización de las tecnologías de la industria 4.0, el más importante de ellos estará relacionado con la trazabilidad de cualquier botella de la bodega mediante el uso de un código QR en que se plasmarán todos los datos importantes de la producción de dichas botellas. Dichos datos estarán al alcance de cualquier persona que posea una botella producida por la bodega “Pago de Carraovejas”. He elegido este tema para mi trabajo porque el mundo del vino me apasiona y me intriga, además de que vivo y he vivido durante toda mi vida en Peñafiel y actualmente me encuentro trabajando en esta bodega desde que terminé mi periodo de prácticas en la misma. Por otra parte, he querido relacionar el tan querido y admirado mundo del vino con todas las tecnologías de la industria 4.0, debido al cambio y la importancia que va cobrando con el paso del tiempo.

Además de que la industria 4.0 y el mundo del vino son dos temas muy importantes, también son dos mundos que hace unos años parecía que no iban a conjuntar, es decir, el mundo del vino siempre ha sido un trabajo con mucha necesidad de mano de obra debido al cuidado que necesita la uva o a la vigilancia y la conservación de la misma, a pesar de ello, siempre se ha necesitado la ayuda de alguna máquina o tecnología, como por ejemplo la línea de embotellado que se utiliza en todas las bodegas.

En resumen, la industria 4.0 y la viticultura son mundos totalmente distintos y mundos que hace unos cuantos años parecían incompatibles, pero con el paso de los años se ha demostrado que con la ayuda de las principales tecnologías de la industria 4.0 se puede conseguir mejorar significativamente todos los procesos relacionados con la viticultura. Obviando la principal necesidad de la participación de los humanos en todos los procesos, ya sea individual o colectivamente con la ayuda de las tecnologías relacionadas con la industria 4.0 ya implantadas.

Por otra parte, la industria 4.0 supuso un gran cambio a nivel general en casi todos los ámbitos, y es curioso como en un mundo como el del vino con el paso de los años está siendo super importante y ayudando a crecer a las bodegas que saben sacar el máximo provecho de dichas tecnologías. He de destacar que muchas de las tecnologías que se utilizan en las bodegas actualmente son muy importantes, y en consecuencia han mejorado a dichas bodegas, especialmente en el proceso de producción y almacenaje, pero sin olvidar la ayuda que dichas tecnologías aportan al trabajador.

El trabajo estará estructurado en tres partes, en primer lugar, nos encontraremos con el marco teórico; donde se explicará el origen de la industria 4.0, sus características e innovaciones y sus principales tipos de tecnologías. En segundo lugar, se plasmará el cambio que ha supuesto la implantación de la industria 4.0 en el mundo laboral en general, donde se detallará la formación y los conocimientos necesarios para su correcta utilización y aprovechamiento y todo lo necesario en el tejido empresarial para poder implantar correctamente la tecnología 4.0. Por último, se mostrarán varios casos dentro de la bodega de “Pago de Carraovejas” donde se verá cómo ha sido el cambio que ha supuesto la implantación de la industria 4.0 dentro de la empresa.

En cuanto a la metodología utilizada en dicho trabajo, nos encontramos con la utilización de fuentes secundarias, principalmente para el marco teórico, y con la utilización de fuentes primarias, contando con la participación de personal de la bodega realizando un estudio de caso de esta.

Para poder poner en contexto que es un estudio de caso primero hay que saber que significa. ¿Qué es un estudio de caso? Un estudio de caso se puede definir como aquel estudio detallado de un tema en específico y en el que se suelen utilizar métodos cualitativos y en ocasiones métodos cuantitativos.

Por lo tanto, en este presente trabajo fin de grado se realizará un estudio de caso de la implantación de la industria 4.0 en la bodega Pago de Carraovejas, donde mostraremos como ha sido el cambio que ha supuesto la implantación de la digitalización dentro de la bodega enumerando varios casos de tecnologías características de la industria 4.0.

2. ANTECEDENTES Y ORIGEN DE LA INDUSTRIA 4.0

Para poder ver como fue el origen de la llamada industria 4.0 debemos de situarnos en Alemania, exactamente en la Feria de Hannover en el año 2011. En esta feria se presentó por primera vez el término de industria 4.0, el cual en muy poco tiempo gano mucho protagonismo. Esta expresión fue acuñada por unos especialistas encargados por el gobierno alemán para que diseñasen un programa capaz de mejorar la productividad de la industria manufacturera. Dos años después, en el año 2013, en la misma Feria, estos mismos especialistas presentaron los resultados del estudio y publicaron la estrategia mediante la participación del gobierno alemán. Dicha estrategia tenía como objetivo conseguir que todas sus instalaciones entrasen en un nuevo estado evolutivo. Según, Scheel (2021) este concepto hace referencia a la mayor transformación de la estructura de nuestra sociedad en los últimos dos siglos. La

confluencia de tres mundos: el físico, el digital y el industrial, cambia nuestra economía, la forma en la que interactuamos y la forma en la que consumimos cualquier producto. En definitiva, dicha convergencia ha cambiado la manera en la que vivimos, la manera en la que trabajamos y la manera en la que nos relacionamos. (Schwab, 2016)

Para Henrik Von Scheel (2021) la industria 4.0 implica un cambio radical en la manera de trabajar en la industria, pero también sostiene que la industria 4.0 supone una transformación completa de los sistemas de fabricación y producción que se venían empleando anteriormente. Con estos cambios que se han ido dando, se quiere conseguir la excelencia operativa y, con la ayuda de la automatización y la digitalización, conseguir un mayor volumen de datos, intentar reducir los costes lo máximo posible, ofrecer un mejor servicio y aumentar el rendimiento para poder ofrecer mayor valor.

2.1 Evolución de las revoluciones industriales

Ya hemos mencionado cómo se originó la llamada industria 4.0 y por qué surgió, pero para entender de donde viene la aparición de este término debemos de fijarnos en el proceso de evolución que se ha sufrido con el paso del tiempo, a través de todas las revoluciones industriales, donde vamos a ver cuáles fueron las innovaciones de cada una de ellas y el porqué de la llegada de la cuarta revolución industrial.

A) La primera revolución industrial se estima su aparición a finales del siglo XVIII con la llegada de los sistemas mecánicos, el uso de la energía hidráulica y, por supuesto, la máquina de vapor. Con la llegada de estas nuevas mejoras se consiguió un reemplazo de mano de obra humana en la producción.

B) La segunda revolución industrial se data a finales del siglo XIX y principios del XX. En esta 2ª revolución industrial podemos ver la llegada de un gran avance en cuanto a energía electromecánica, gracias a esta mejora se consiguió la llamada producción en masa y el comienzo del uso de las líneas de montaje. En esta revolución se consiguió realizar una producción mucho más eficiente y, en consecuencia, se logró una expansión en ciertas industrias como son la del acero y el automóvil.

C) La llegada de la tercera revolución industrial se dio a mediados del siglo XX, dicha revolución fue bautizada como la “revolución digital”. En esta revolución industrial se empezó a realizar una automatización de procesos en mayor medida, además de que se introdujeron las tecnologías de la información unidas a la también introducción de la electrónica. Esta llamada revolución digital con la ayuda de la electrónica, las tecnologías de la información y la automatización de procesos consiguió un desarrollo notable en toda la digitalización de los procesos y en el desarrollo de los ordenadores. Gracias a

este desarrollo, a su vez se permitió la creación de sistemas de comunicación a nivel global.

D) Por último, llegamos a la revolución industrial en la que nos encontramos actualmente. La cuarta revolución industrial se caracteriza por el cambio total que sufrió la producción mediante la transformación digital y la informatización de la producción mediante el uso de los llamados sensores inteligentes. Para lograr dicha informatización y transformación digital se basó en ciertas tecnologías claves que harían posible el cambio, alguna de estas tecnologías es: la inteligencia artificial, el internet de las cosas, la robótica o la biotecnología.

Después de señalar, brevemente, cómo ha sido la evolución a través de las revoluciones industriales y las mejoras tecnológicas y de procesos que se dieron, podemos llegar a la conclusión de que la cuarta revolución industrial se puede definir como la transición hacia la utilización de nuevos sistemas ciber físicos que operaran en redes más complejas y basadas en las infraestructuras utilizadas en la anterior revolución industrial (Schwab, 2016) (MinTIC, 2019). Además, en esta cuarta revolución industrial podemos ver como una gran cantidad de tecnologías consideradas convergentes conviven sin límites entre lo físico, lo digital y lo biológico, consiguiendo fusionarlos.

Por último, hay que destacar que gracias a la fusión entre; lo digital, lo físico y lo biológico y por supuesto, gracias a internet, se consiguió una transformación digital que fue capaz de crear un nuevo mapa tecnológico en el que consumidores, empresas, gobiernos, organizaciones intervenían y estaban conectados a través de los distintos dispositivos y plataformas digitales consiguiendo cambiar la forma que teníamos de comunicarnos, trabajar o producir.

3. CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

La cuarta revolución industrial supone una integración de la tecnología en todos los aspectos que rodean a la economía y a la sociedad, esta integración está enfocada en la digitalización, la automatización y la interconexión de todos los sistemas (Schwab, 2016). En esa línea, Scheel (2021) entiende la industria 4.0 como el proceso de digitalización de todos los procesos que se emplean en las fábricas para conseguir los productos finales, todo esto mediante el uso principalmente de sensores y sistemas de información para conseguir transformar los procesos de producción.

3.1 Características de la industria 4.0

Según, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (Colombia) (MinTIC, 2019) la industria 4.0 posee unas características principales que hacen que exista una gran diferencia entre la producción industrial tradicional y la que propone la industria 4.0, estas características son:

Integración vertical de sistemas de producción inteligentes: Esto hace referencia al no funcionamiento de las denominadas fábricas inteligentes (núcleo principal de la industria 4.0) de manera independiente. Para ello es necesario establecer redes de fábricas inteligentes, productos inteligentes y otros sistemas de producción inteligentes.

Las redes verticales derivan del uso de sistemas de producción ciber físicos, los cuales permiten a las fábricas y plantas de fabricación una posible reacción rápida y adecuada a todas las variables como son los niveles de demanda, niveles de existencias, defectos o imprevistos en las máquinas. Unido a la creación de estas redes verticales implica el uso de la logística inteligente y los servicios de marketing de una organización junto a sus servicios inteligentes, ya que la producción está destinada principalmente al cliente.

Integración horizontal a través de redes globales de cadenas de valor: Esta integración facilitará el mantenimiento y el establecimiento de las redes que crean y agregan valor. Un claro ejemplo de una relación con integración horizontal es la que existe entre los socios comerciales y los clientes, aunque otro ejemplo también podría ser la integración de nuevos modelos de negocio en todos los países e incluso en todos los continentes, creando así una red global.

La ingeniería completa en toda la cadena de valor: Esto hace referencia a la existencia de la denominada ingeniería directa en toda la cadena de valor de la industria, gracias a esto se puede rastrear el ciclo de vida del producto desde la producción hasta la entrega al consumidor final. Para que la cadena de valor cree productos que puedan satisfacer las expectativas del cliente es necesario que toda la cadena de valor se centre en la calidad y satisfacción del cliente, y destacar que en el caso de la industria 4.0 se debe de cubrir tanto el proceso de producción como el proceso de ciclo de vida completo del producto.

La aceleración de la fabricación: La cual indica que todas las operaciones comerciales, sobre todo las que están directamente asociadas a la fabricación, hacen un uso de muchos tipos de tecnologías, las cuales muchas de ellas no son innovadoras o tienen un coste muy elevado o ya existen. Por lo tanto, las tecnologías más importantes

de la industria 4.0 son las tecnologías de la información y comunicación. Un problema que puede surgir en referencia a esto es el constante progreso y el surgimiento de nuevas posibilidades hace que a muchas organizaciones les cueste seguir el paso de este progreso

Estas nuevas posibilidades están basadas en las siguientes cinco características:

1. Transición de trabajo manual robotizado, lo cual garantiza una automatización de todos los procesos de producción.
2. Modernización de los sistemas de transporte y logística, causada por la distribución masiva de vehículos no tripulados
3. Aumento en la complejidad y precisión de los productos técnicos que se fabrican, además de una fabricación de nuevos materiales de construcción en consecuencia a la mejora de las tecnologías de la producción
4. Desarrollo de las comunicaciones entre máquinas y autogestión de sistemas físicos, realizado con la ayuda del llamado Internet de las Cosas.
5. Aplicación de programas de autoaprendizaje para poder realizar una provisión de desarrollo constante de los sistemas de producción

3.2 Pilares tecnológicos que sustentan la industria 4.0

Para Scheel (2021) la industria 4.0 se basa en los 17 pilares tecnológicos, aunque considera que los más importantes dentro de ella son: IoT (Internet de las cosas), Cloud computing, Robótica, Inteligencia Artificial (IA), Big Data, Impresión 3D, Visión Artificial y la realidad aumentada.

3.2.1 IoT (Internet de las cosas)

El llamado internet de las cosas (IoT) se puede definir como aquella tecnología que permite de manera multidireccional una comunicación entre; las máquinas, las personas y los productos. En consecuencia, a esta comunicación, la toma de decisiones es más sencilla gracias a toda la información que esta recoge alrededor de su entorno.

Para que el IoT consiga funcionar correctamente es necesario el uso de nuevos sensores y actuadores para que se combinen junto con la computación en la nube y el big data, mediante la combinación del IoT, big data y la computación en la nube se consigue crear máquinas autónomas y sistemas inteligentes.

El uso del Internet de las cosas dentro de las industrias es clave para que se consiga; la creación de productos inteligentes y lograr crear una relación más estrecha

con los consumidores que sea capaz de captar información sobre el uso de sus productos y su desempeño. (Basco, Beliz, Coatz, & Garnero, 2018)

Su objetivo principal es interconectar los elementos que forman parte de la cadena de producción para poder controlarlos de manera centralizada. Por ejemplo, se pueden interconectar cámaras de seguridad u otros dispositivos. Esta tecnología utiliza un código único asignado a cada producto, como un código de barras o un código 2D, que sirve como identificador único.

El Internet de las Cosas (IoT) presenta cuatro características principales:

1. Almacenamiento individual de información: Cada objeto almacena directamente su información de forma individual.
2. Conexión a internet: La red de objetos se mantiene siempre conectada a internet.
3. Evaluación y toma de decisiones locales: La información recopilada se evalúa localmente, y con base en esta evaluación, se toman decisiones individuales.
4. Adaptación de servicios: Los servicios se adaptan a cada circunstancia para poder tomar decisiones en tiempo real y responder a la demanda actual.

Estas características permiten una gestión más eficiente y automatizada de los procesos de producción, brindando la capacidad de monitorear, controlar y optimizar los diferentes elementos de la cadena de producción de forma centralizada.

Por último, quiero destacar un tipo de Internet de las cosas que se utiliza en las industrias, este tipo de IoT se denomina Internet Industrial de las cosas (IIoT).

El IIoT es la tecnología que permite una comunicación entre todos los dispositivos que se encuentren en la fábrica, tanto si están fuera como si están dentro de la fábrica. Es una red abierta en la que todas las entidades inteligentes autoorganizadas y objetos virtuales son inter operables, y, además, son capaces de actuar de manera independiente, con una persecución de sus propios objetivos o sus objetivos compartidos. (Garrel, 2019)

3.2.2 Cloud computing

El Cloud computing se entiende como el ofrecimiento de servicios a través de la conectividad y gran escala de internet. La computación en la nube ofrece

almacenamiento, acceso y uso de servicios informáticos en línea. Además, se puede ver en tres niveles diferentes:

- Infraestructura como servicio
- Plataforma como servicio
- Software como servicio

El uso de la computación en la nube proporciona a las empresas mayor flexibilidad con relación a sus datos e informaciones, ya que a estos datos se puede acceder desde cualquier lugar y en cualquier momento. Esta posibilidad nos ofrece; agilidad, interoperabilidad y escalabilidad. (Basco et al., 2018)

La computación en la nube se basa en la utilización de una capa de red que permite conectar los dispositivos periféricos de los usuarios con recursos centralizados en un data center. Esta tecnología ha revolucionado la forma en que se gestionan y acceden a los servicios y recursos informáticos.

Anteriormente, para solucionar problemas o errores en los sistemas informáticos, era necesario contar con un equipo completo de profesionales de Tecnologías de la Información (TI) que se encargaban de mantener y solucionar las incidencias que pudieran surgir. Sin embargo, con la computación en la nube, muchos de estos problemas han sido mitigados.

La computación en la nube proporciona a los usuarios acceso a servicios y recursos informáticos de forma remota, a través de Internet. Esto significa que no es necesario contar con infraestructura local y personal especializado para mantener los sistemas en funcionamiento. En lugar de eso, los proveedores de servicios en la nube se encargan de administrar y mantener los recursos en sus data centers.

Esta descentralización de la infraestructura informática brinda numerosos beneficios. Por ejemplo, los usuarios pueden acceder a los servicios y recursos de forma rápida y conveniente, sin necesidad de adquirir y mantener equipos costosos. Además, la computación en la nube ofrece mayor escalabilidad, flexibilidad y seguridad, ya que los proveedores de servicios en la nube cuentan con medidas de protección y copias de respaldo para salvaguardar los datos.

En resumen, la computación en la nube permite a los usuarios conectarse a recursos centralizados a través de una capa de red, evitando la necesidad de tener un equipo completo de profesionales de TI y brindando acceso ágil y seguro a servicios y recursos informáticos. (SalesForce, 2023)

Existen cuatro tipos de nubes diferentes:

-Nube privada: Se constituye por una sola organización con su propia nube de servidores y software para que se pueda utilizar sin un punto de acceso público.

-Nube pública: Este tipo de nube permite el uso de varias empresas de manera simultánea, pero de manera independiente. El proveedor es el responsable por el mantenimiento y la seguridad.

-Nube híbrida: Este tipo de nube está compuesta por dos o más infraestructuras de nubes distintas que permanecen como entidades únicas, pero que a la vez están unidas por una tecnología estandarizada o propietaria.

-Nube comunitaria: Este tipo de nube se utiliza para que diferentes organizaciones o empresas reúnan su pool de recursos en la nube para resolver un problema común.

3.2.3 La Robótica y sus especificidades

Los robots se pueden definir como una entidad automática compuesta por mecánica artificial y un sistema electromecánico, son creados en consecuencia a la investigación de la ciencia y la tecnología. El uso de estas máquinas que están diseñadas para realizar distintas funciones puede permitir en ciertos casos prescindir de la persona que estaba realizando el trabajo anteriormente, como por ejemplo los robots de limpieza que se utilizan en los hogares.

Para los robots existen las llamadas tres leyes de la robótica acuñadas por Isaac Asimov (Revista de Robots, 2023):

1. Los robots no pueden hacer daño al ser humano.
2. Un robot debe de cumplir en todo momento las órdenes dadas por un ser humano siempre y cuando no haga daño a otro ser humano
3. El robot debe de velar por su existencia siempre y cuando cumpla la primera y segunda ley.

Según, la Revista de Robots (2023) en la actualidad existen diferentes familias de robots, los cuales se clasifican en:

A) Robot industrial: Estos robots son utilizados principalmente en las tareas de producción ya automatizadas que requieren una mayor intensidad.

Poseen brazos mecánicos o poli articulados con diferentes ejes, y pueden ser móviles o fijos, aunque la mayoría de ellos son fijos debido a su gran tamaño y peso.

Según, Robotnik (2022) las principales áreas de uso de los robots industriales son:

-Logística: En esta área se utilizan robots móviles que se encargan de transportar ciertos materiales y además se utilizan manipuladores móviles para poder ampliar la zona de trabajo de aquellos robots colaborativos que están fijos.

-Inspección y mantenimiento: Mediante el uso de robots industriales equipados con sensores o visión artificial, los cuales se introducen en esta área con el principal objetivo de acceder a zonas de difícil acceso o zonas que pueden poner en peligro a los humanos.

B) Robot de Servicios: Son los denominados robots sociales debido a su principal función de realización de tareas que son útiles para las personas o equipos.

Según su rango de autonomía se pueden distinguir en:

-Parciales: Aquellos robots de servicios que necesitan la actividad humana para poder funcionar con normalidad

-Autónomos: Son aquellos robots de servicios que no necesitan a los humanos para poder funcionar con normalidad.

Los robots de servicios, además de categorizarse según su rango de autonomía, también se categorizan dependiendo de la interacción de estos. Estas categorías son:

-Robot de servicio personal: Estos robots se caracterizan por ser los robots que se encargan de ciertas tareas del hogar, entre ellas el mantenimiento de este o la posibilidad de ayuda con tareas generales.

-Robot de servicio profesional: Su principal función está directamente relacionada con una tarea comercial. Son aquellos robots utilizados en áreas relacionadas con la salud o la limpieza pública, entre otras.

-Robot humanoide o androide: Este tipo de robot tiene una característica muy peculiar, ya que son robots que están desarrollados para tener una apariencia parecida a la de los humanos.

Su principal función es imitar actitudes o comportamiento de los humanos.

C) Nano robótica: Este tipo de robots se caracteriza por poseer dimensiones diminutas para completar principalmente funciones relacionadas con la salud, esto es debido a que estos diminutos robots son capaces de viajar por el interior del ser humano

con el objetivo de reparar ciertos órganos o con el intento de combatir ciertas enfermedades.

Es importante saber que este tipo de robots no solo se utiliza para áreas médicas, sino que también se utiliza en distintos campos de trabajo como, por ejemplo: áreas relacionadas con el mantenimiento del medio ambiente.

Según, el Parque Científico Tecnológico de Sinaloa (2018) existen dos tipos de nano robots:

-Ensambladores: Son aquellos robots capaces de descifrar moléculas o átomos. Este tipo de robots está controlado por programas específicos para su uso.

-Auto-Replicantes: Este tipo de robots tiene la curiosa característica de poder duplicarse a sí mismos de manera rápida y en cualquier momento.

3.2.3.1 Los robots industriales: diferencias

El uso de los robots en las organizaciones conlleva una serie de ventajas y desventajas, en cuanto a las ventajas contamos con que la utilización de los robots en las organizaciones ayuda a reducir los costes de producción y a trabajar con precisión en todo momento, incluso en lugares de riesgo, esto unido a que los robots no se van a ver alterados por el cansancio o por el sueño, es decir, en todo momento trabajaran de la misma manera y no se pagan impuestos por su utilización.

Unida a estas ventajas surgen desventajas, como por ejemplo la necesidad de realizar el mantenimiento periódico necesario para poder realizar sus funciones, y por supuesto la mayor desventaja de la utilización de robots es la destrucción del empleo que supone con su uso.

Aunque la robótica sea una de las principales características de la industria 4.0 cabe destacar que los dispositivos robotizados llevan implantados en las cadenas de montaje desde hace más de 40 años. En la actualidad los robots han tenido grandes avances en sus prestaciones debido a las innovaciones que se han dado en tecnologías paralelas que están directamente asociadas a la robótica.

Para ver de mejor manera esta evolución nos podemos fijar en los dos tipos de robots industriales que existen; robots industriales no colaborativos y robots industriales colaborativos-

-Robots industriales no colaborativos: Estos robots de grandes dimensiones poseen una característica principal que la diferencia de los colaborativos; no están

preparados para trabajar junto a los humanos y se encuentran en entornos vallados lo más alejado posible de los humanos.

Este tipo de robots están diseñados con el objetivo de cumplir una única función establecida que servirá para ayudar a los operarios, es decir, la función que realizan sirve de ayuda a los operarios. Hay que destacar que como estos robots no son capaces de trabajar en colaboración con los humanos, están separados de los humanos con el uso de barreras para así delimitar la zona de trabajo de estos.

-Robots industriales colaborativos: Son robots de pequeñas dimensiones cuyo objetivo principal es poder trabajar en el mismo entorno junto a los humanos. Otra característica esencial son los sensores que llevan incorporados para saber en todo momento de la presencia de cualquier persona, todo esto unido a otro atributo el cual no permite al robot sobrepasar la presión que puede ejercer sobre un objeto. En un futuro se espera que se consiga convivir con los humanos en el mismo puesto de trabajo

Dentro de los robots industriales colaborativos existen los robots autónomos, los robots autónomos son aquellos robots capaces de funcionar por sí solos y además capaces de funcionar en colaboración con los humanos.

Una de las cosas que caracteriza a estos robots es la evolución que han tenido con el paso del tiempo, lo cual les ha permitido evolucionar hasta conseguir los llamados Cobots, estos cobots se caracterizan por su capacidad de trabajar con seguridad y con eficiencia con los humanos. Mediante esta relación humano-robot se consigue una alta productividad, además de que los robots poseen una inteligencia integrada que les puede permitir aprender de todas las actividades humanas y en consecuencia, a esto, mejorando su autonomía y flexibilidad.

Por último, seleccionando este caso como un caso especial dentro de la robótica, cabe destacar la existencia de los llamados Drones, estos son considerados como una de las tecnologías más avanzadas relacionadas con los campos de la robótica, aeronáutica y electrónica.

Los Drones son considerados un caso especial dentro de la robótica, ya que están relacionados con la aeronáutica, la robótica y la electrónica debido a su capacidad de mantenimiento de forma autónoma un vuelo controlado y sostenido.

El uso de estos drones tiene numerosas funciones, según (EagleDron, 2022) algunas de sus principales funciones son:

-Búsqueda y rescate de personas: Gracias al equipamiento de cámaras de alta calidad, los drones nos permiten poder visualizar grandes cantidades de terreno en un corto plazo de tiempo y así poder encontrar a las personas de manera más rápida.

-Cuidado de cultivos: Con el uso de los drones, podemos monitorear nuestros cultivos, debido a la posibilidad que nos ofrece su uso.

Son dos sus principales funciones dentro de esta área. Gracias a su capacidad ágil de movimiento nos permite poder monitorear grandes cantidades de terreno. Otra de sus principales ayudas es el control de las plagas, ya que gracias a su ágil capacidad de movimiento podemos esparcir pesticidas o fertilizantes para controlar dichas plagas.

-Vigilancia y seguridad: Las autoridades usan los drones para poder controlar ciertas zonas que pueden suponer un peligro o simplemente los utilizan para poder supervisar que todo se encuentra bajo control.

-Lucha contra incendios: El uso de estos drones en esta área puede suponer una gran ayuda a la hora de extinguir un incendio, debido a que mediante su utilización se pueden elaborar mapas de riesgo que posteriormente pueden ayudar a que el incendio se extinga más rápidamente y con más seguridad.

-Mantenimiento de redes eléctricas u otro tipo de infraestructuras: Las redes eléctricas y otro tipo de infraestructuras se caracterizan por su gran altura y su gran tamaño. Mediante el uso de drones, esta tarea se convierte en una tarea mucho más fácil de ejecutar gracias a estos.

-Periodismo: El uso de los drones en el área relacionada con el periodismo es muy útil, ya que gracias su capacidad de alcance te permite la realización de planos e imágenes inéditas que son imposibles de conseguir sin el uso de estos.

-Creación audiovisual: Esta área también está relacionada en parte con el área del periodismo, ya que gracias a su uso se pueden obtener planos y ángulos increíbles que permiten una mayor creatividad dentro del mundo audiovisual.

Por último, y en referencia a esto, según AZ Adsl Zone (2023) : “Cualquier persona que quiera solicitar licencias para drones, necesitará un certificado médico que variará según la masa de la aeronave que vamos a pilotar. En el caso de drones que tengan un peso inferior a 25 kilogramos, el certificado médico LAPL es el necesario, para licencia de aeronaves ligeras. En el caso de aeronaves con un peso mayor a 25 kilos es necesario tener un certificado médico de Clase 2”

3.2.4 Inteligencia Artificial (IA)

La inteligencia artificial es aquella tecnología que desarrolla algoritmos que son capaces de permitir a las computadoras realizar un procesamiento de los datos de una manera muy rápida, unido a esto, la inteligencia artificial también se caracteriza por conseguir un aprendizaje totalmente automático. (Oracle, 2023)

Para entender mejor cómo funciona este proceso hay que entender cómo trabajan estos algoritmos. Los algoritmos están perfeccionados de tal manera que son capaces de nutrirse de datos y experiencias que se han producido con anterioridad, gracias a esto, se consigue que con el paso del tiempo se vayan perfeccionando, además, basándonos en estos nuevos datos, se habilita al sistema con capacidades propias de los seres humanos (visión, lenguaje, comprensión, planificación...) (Basco et al., 2018)

La característica fundamental de la IA es imitar las acciones del humano para posteriormente progresar y conseguir eliminar la ayuda de los humanos para la realización de dicha tarea.

Además, mediante la IA se puede conseguir agregar valor mediante una comprensión más generalizada de la abundancia de datos disponibles, o mediante la confianza en las predicciones a la hora de automatizar tareas de mayor dificultad.

Actualmente, el uso de la IA en las organizaciones empresariales va en aumento debido a la mejora de la productividad y del rendimiento de la empresa en el caso de que se consiga sacarle provecho. La IA posee aplicaciones en referencia a la industria (Oracle, 2023):

-Aplicaciones que usan datos transaccionales y demográficos para calcular cuánto pueden gastar los clientes en una empresa.

-Aplicaciones cuyo objetivo principal es la optimización de precios en torno a los gustos y al comportamiento que el cliente pueda tener.

La mayoría de las empresas (según Harvard Business review) utilizan la IA para:

-La detección de posibles intrusiones de seguridad

-Resolución de los posibles problemas tecnológicos que le puedan surgir a los usuarios.

-Reducción de la gestión de la producción.

-La medición del cumplimiento interno respecto al uso de proveedores

Como ya se está viendo en la actualidad, la IA con el paso del tiempo está más presente en las organizaciones, y esto es debido a que existen tres factores los cuales están impulsando su uso:

-La posibilidad de acceso a una abundante capacidad de datos en tiempo real y en cualquier momento unido a la capacidad de la computación de productos básicos en la nube con un fácil acceso.

-Disponibilidad de todos los datos para poder formarse para después realizar las predicciones correctamente, esto es posible gracias a la utilización de diferentes herramientas que etiquetan datos y la facilidad con la que se pueden procesar datos (estructurados o no estructurados).

-Oportunidad del logro de una ventaja competitiva respecto a la competencia debido a todos los conocimientos y herramientas que se pueden utilizar en una empresa.

A pesar de que la IA aporta numerosas ventajas en el desarrollo de una empresa, es necesario dar unos primeros pasos para que se pueda implantar de manera correcta en el entorno de la organización:

-Utilización de chatbots para comunicarse con los clientes, estos chats intentan comprender las necesidades de los clientes mediante la realización de preguntas y con esto recabar información en referencia a ellos.

-Supervisión del centro de datos mediante la colocación de todos los posibles datos, rendimiento, aplicaciones, experiencia del usuario y sus datos de registro en una plataforma de datos que controla todo automáticamente.

-Ejecución de análisis sin la ayuda de una persona experta, con la ayuda de todas las herramientas analíticas disponibles que permiten a cualquier persona sin conocimientos analíticos previos consultar un sistema fácilmente.

Unido a estos primeros pasos para introducir la IA dentro de una empresa, el Harvard Business Review (Ramasmamy, 2017) ofrece estas recomendaciones:

-Aplicación de las capacidades de la IA a las actividades que tengan el mayor impacto en los ingresos y costes.

-Utilización de la IA para aumentar la productividad con la misma cantidad de personal sin la necesidad de contratar o prescindir de ellos.

-Inicio de la implementación de la IA dentro de la administración interna.

Por último, cabe destacar que con el paso del tiempo de las capacidades de la inteligencia artificial ha dado lugar a una evolución que se conoce como inteligencia adaptativa. Estas aplicaciones ayudan dentro de las organizaciones a tomar mejores decisiones empresariales con la ayuda de la combinación del poder de los datos internos y externos en tiempo real con la ciencia de la decisión y la infraestructura informática.

En resumen, el uso de estas aplicaciones ayuda a que el negocio se convierta más inteligente y con esto poder ofrecer a los clientes mejores servicios, productos o recomendaciones.

3.2.5 Big Data

El Big Data se refiere al conjunto de tecnologías y técnicas utilizadas para procesar y analizar grandes volúmenes de datos, tanto estructurados como no estructurados, caracterizados por su volumen, velocidad y variedad. Permite la recolección y procesamiento masivo de información proveniente de máquinas, equipos, sensores, cámaras, teléfonos móviles, entre otros dispositivos.

El análisis de los datos se realiza mediante algoritmos avanzados que permiten la toma de decisiones en tiempo real. El Big Data se ha convertido en una tecnología fundamental para muchas empresas, según una encuesta de PwC, el 73% de las empresas consideran al Big Data como una tecnología esencial para su negocio (Basco et al., 2018)

Según (Garrel, 2019) las características del Big Data se clasifican en las llamadas "7 V del Big Data":

1. Volumen: Hace referencia a la enorme cantidad de datos que se pueden almacenar y procesar. Por ejemplo, una empresa que registra una gran cantidad de datos sobre ventas o compras necesita utilizar Big Data para gestionar y procesar adecuadamente esos datos.
2. Velocidad: Es necesario procesar los datos a una velocidad determinada para tomar decisiones efectivas. Por ejemplo, detectar posibles fraudes en tiempo real durante una transacción, analizando los datos antes de tomar una decisión.
3. Variedad: Los datos pueden ser estructurados, como bases de datos, o no estructurados, como documentos de texto, correos electrónicos, audios o videos. Para procesar datos no estructurados se requieren herramientas específicas.

4. Veracidad: Es importante invertir tiempo y esfuerzo para garantizar la calidad y confiabilidad de los datos, evitando situaciones de incertidumbre o poca fiabilidad que podrían afectar a los consumidores.

5. Viabilidad: Para que un proyecto tenga éxito, se necesita la inteligencia empresarial para evaluar la viabilidad. Se deben filtrar y seleccionar los atributos relevantes de los datos para predecir los resultados que mejor puedan ayudar a la empresa.

6. Visualización: Una vez que los datos han sido procesados, es importante que sean comprensibles y legibles. Se buscan herramientas de visualización adecuadas para presentar la información de manera clara y efectiva.

7. Valor: La clave radica en convertir los datos en información accionable, es decir, que las personas encargadas en la empresa puedan tomar decisiones informadas basadas en esos datos.

Estas características del Big Data pueden proporcionar una ventaja competitiva a las empresas, pero para lograr el éxito, es fundamental perfeccionar la visualización, viabilidad y el valor de los datos. Si bien cada empresa utilizará el Big Data de manera diferente, esta tecnología está presente en la mayoría de los sectores, ya que su capacidad analítica y tecnológica puede ser un factor clave para el éxito empresarial.

3.2.6 Impresión 3D

La impresión 3D, también conocida como fabricación aditiva, es un proceso de fabricación capaz de crear objetos físicos tridimensionales a partir de un modelo digital. A diferencia de los métodos tradicionales de fabricación, la impresión 3D agrega material capa por capa para construir el objeto final.

Sus principales usos son dedicados al; sector automovilístico y al sector de negocios.

Su uso dentro del sector automovilístico permite reproducir piezas y repuestos de geometría compleja, recreación de piezas de automóviles que no se producen o la posibilidad de adaptación de cada pieza a lo especificado en el vehículo.

Otro de sus usos, en este caso, sirve para ayudar a potenciar nuevos modelos de negocio debido a la capacidad de personalización de productos basándose en las necesidades y gustos del cliente

Los materiales más utilizados son las aleaciones de plástico y metal, aunque puede funcionar con cualquier tipo de material. Según (Form Labs, 2023) alguno de los materiales más populares utilizados dentro de la impresión 3D son:

-ABS (acrilonitrilo butadieno estireno): Es un material que se caracteriza por ser fuerte y duradero con buena capacidad de resistencia ante el calor o posibles impactos. Este tipo de material se utiliza solamente para el desarrollo de prototipos funcionales.

-PLA (ácido poliláctico): Material caracterizado por su rigidez, aunque a pesar de esto es frágil. Poca resistencia ante impactos o el calor. Además, este material posee una característica muy importante, ya que es un material biodegradable. El uso de este material está orientado a modelos conceptuales o para crear ciertos prototipos más centrados en la estética.

-Nailon: El nailon siempre se ha considerado uno de los materiales más resistentes y duraderos. Posee otras características como su capacidad de resistencia al calor o impactos, además de que es un material considerado flexible. Este material se utiliza para prototipos funcionales o para conseguir piezas capaces de resistir al desgaste.

-Fibra de vidrio o carbono y kevlar: Estos materiales son considerados como los más resistentes y fuertes, ya que son muy resistentes, fuertes y rígidos. En relación con estas características, su compatibilidad es limitada con ciertas impresoras. Su uso es principalmente dedicado a la creación de fijaciones o herramientas y ciertos prototipos funcionales.

-PVA (alcohol polivinílico): Es un material característico debido a que se disuelve en el agua y es considerado como material de soporte soluble. Su uso se limita a la creación de materiales utilizados en soportes

Además de los usos mencionados anteriormente, la impresión 3D tiene diversas aplicaciones en diferentes ámbitos (AutoDesk, 2023):

1. Prototipado: La impresión 3D permite la creación rápida y precisa de prototipos de productos. Esto agiliza el proceso de diseño y desarrollo, ya que se pueden realizar pruebas y ajustes antes de la producción en masa.

2. Piezas optimizadas: La capacidad de generar geometrías complejas y personalizadas con la impresión 3D permite la creación de piezas optimizadas para su función específica. Esto puede conducir a mejoras en la eficiencia, el rendimiento y la resistencia de las piezas.

3. Productos funcionales mejorados: La impresión 3D facilita la fabricación de productos funcionales mejorados, ya sea incorporando características adicionales, como texturas o diseños específicos, o combinando diferentes materiales en una sola impresión.

4. Implantes médicos personalizados: La impresión 3D ha revolucionado la industria médica al permitir la creación de implantes médicos personalizados, como prótesis, dispositivos de asistencia o modelos anatómicos precisos para planificación quirúrgica.

5. Herramientas, plantillas y accesorios: La impresión 3D es útil para fabricar herramientas, plantillas y accesorios personalizados para diversas industrias, como la manufactura, la ingeniería, la arquitectura y la medicina. Estas piezas pueden adaptarse exactamente a las necesidades del usuario y mejorar la eficiencia y precisión de las tareas.

6. Patrones de fundición de metal: La impresión 3D se utiliza para crear patrones de fundición en la industria metalúrgica. Estos patrones permiten la producción eficiente y precisa de piezas metálicas mediante el proceso de fundición.

En resumen, la impresión 3D se utiliza para la generación de piezas únicas y complejas, pero también tiene aplicaciones en el prototipado, la optimización de piezas, productos funcionales mejorados, implantes médicos personalizados, herramientas y accesorios personalizados, así como en la creación de patrones de fundición de metal. Su capacidad para generar geometrías complejas y personalizadas ha abierto nuevas posibilidades en diversos sectores.

Por último, cabe destacar cuáles son las principales ventajas del uso de esta tecnología.

La impresión 3D ofrece ventajas significativas en términos de coste y rapidez en comparación con otros métodos de fabricación:

1. Coste: La impresión 3D puede ser más económica en muchos casos. A diferencia de los métodos tradicionales de fabricación, que implican herramientas, moldes y procesos especializados, la impresión 3D no requiere costosas herramientas o utillaje específico para cada pieza. Esto reduce los costes de producción y permite la fabricación de objetos personalizados sin incurrir en grandes gastos.

El coste de la impresión 3D dependerá del tamaño de la pieza y de los materiales utilizados. Sin embargo, en general, la fabricación aditiva puede ser más rentable para la producción de piezas individuales o en lotes pequeños en comparación con los métodos de fabricación tradicionales, que a menudo implican altos costes fijos.

2. Rapidez: La impresión 3D ofrece un proceso de creación rápido y eficiente. Al no requerir moldes o herramientas específicas, el tiempo de preparación y configuración para cada objeto es reducido. Además, se pueden imprimir varias piezas a la vez en la misma máquina, lo que acelera el proceso de producción.

La impresión 3D también es especialmente adecuada para la creación de prototipos, ya que permite realizar iteraciones rápidas y ajustes sobre la marcha. Esto acelera el ciclo de diseño y desarrollo, reduciendo el tiempo necesario para llevar un producto al mercado.

La capacidad de fabricación personalizable en masa también es una ventaja clave en términos de rapidez. La impresión 3D permite producir una gran variedad de objetos personalizados sin necesidad de configuraciones y ajustes adicionales. Esto facilita la respuesta rápida a las demandas del mercado y la producción ágil de productos adaptados a las necesidades específicas de los clientes.

3.2.7 Visión Artificial

La visión artificial es una tecnología perteneciente a la inteligencia artificial que permite a los sistemas extraer información significativa a partir de imágenes o videos, para después utilizar esa información para tomar medidas o recomendaciones. Se basa en el uso de cámaras, algoritmos y datos para que las máquinas puedan distinguir y comprender objetos y realizar tareas de inspección o análisis.

Según (Distron, 2022) existen varios tipos de visión artificial, según las necesidades de producción, la tipología de los productos y las características específicas. Algunos de estos tipos son:

1. Cámaras inteligentes y sistemas de visión integrados: Son sistemas completos y versátiles que pueden procesar imágenes de manera óptima. Pueden conectarse a otras tecnologías o sistemas a través de buses de campo, lo que facilita el intercambio de información entre sensores, actuadores y un controlador.

2. Cámaras de escaneo de área o línea: Capturan imágenes de una situación específica y, mediante software, pueden completar la imagen si el objeto se mueve fuera del rango de la cámara. Se utilizan en procesamientos de alta velocidad, como en líneas de cinta transportadora de movimiento rápido.

3. Cámaras lectoras de códigos: Utilizan sensores para adquirir imágenes con códigos de barras en una o dos dimensiones, y un microprocesador se encarga de decodificar el código antes de distribuir los datos.

4. Cámaras 3D: Utilizan varias cámaras y sensores de desplazamiento para proporcionar información sobre la orientación y el tamaño de los objetos.

5. Lentes de visión artificial: Capturan imágenes a través de una lente y las envían al sensor de imagen de la cámara. La calidad y resolución de la imagen dependen de la lente utilizada. Se dividen en lentes fijas y lentes intercambiables, siendo las primeras con enfoque automático y las segundas sin esta función.

Para que la visión artificial funcione correctamente, es necesario proporcionarle una gran cantidad de información. Utiliza dos tecnologías principales:

- **Deep learning**: Utiliza modelos algorítmicos que permiten que un sistema de visión artificial aprenda por sí mismo el contexto de los datos visuales.
- **Redes neuronales convolucionales**: Ayudan a un modelo de aprendizaje automático o deep learning a analizar las imágenes en píxeles y asignarles etiquetas.

En resumen, la visión artificial es una tecnología que permite a los sistemas extraer información significativa de imágenes y videos. Utiliza diferentes tipos de cámaras y algoritmos, y se basa en técnicas como el deep learning y las redes neuronales convolucionales para reconocer y comprender imágenes. Su aplicación abarca diversos sectores y tiene el potencial de mejorar la automatización y la toma de decisiones en muchas industrias.

3.2.8 Realidad aumentada

La realidad aumentada se puede definir como el tipo de tecnología que nos permite añadir capas de información visual sobre el mundo real que nos rodea, consiguiendo así, complementar el entorno real con objetos digitales. Su objetivo

principal es mezclar el mundo real con el virtual con el objetivo de entender mejor todo lo que nos rodea.

Es importante mencionar que este tipo de información solamente es visible mediante el uso de un dispositivo, como por ejemplo un teléfono móvil.

Su funcionamiento se basa en combinar la simulación, modelado y la virtualización para poder conseguir nuevas formas para diseñar productos o para organizar los procesos. Sus aplicaciones son variadas, por ejemplo, el envío de manuales para reparaciones a través de los teléfonos móviles. (Basco et al., 2018)

Mediante la realidad aumentada se crean experiencias que puede aportar un conocimiento relevante sobre nuestro entorno y las cuales nos permiten recibir esa información en tiempo real.

Sus características principales hacen que pueda ser una de las principales armas de innovación de cara al futuro, estas son:

-Posibilidad de combinar el mundo real y el mundo virtual: Una de las cosas que caracteriza a la realidad aumentada es la posibilidad de interactuar con los elementos del mundo virtual, por lo que, gracias a esto, se obtienen mejores experiencias mediante esta combinación.

-Dependencia del contexto: La información que se muestra en la realidad aumentada está directamente relacionada con lo que vemos a nuestro alrededor en un momento determinado, por lo tanto, podemos complementar la información que vemos con la información que nos proporciona la realidad aumentada.

-Interactividad en tiempo real: Esta característica nos explica que cuando se realiza cualquier acción o cambio afecta directamente a la escena creada.

-Uso de las tres dimensiones: Todo lo que se muestra en realidad aumentada está representado en una perspectiva tridimensional, lo que proporciona una experiencia más realista.

Actualmente, existen tres tipos de realidad aumentada:

-Imágenes: Anteriormente, para utilizar la realidad aumentada existían unos elementos predefinidos para utilizar dicha tecnología, estos se conocen como "Markers". Actualmente, esto ha cambiado, ahora podemos utilizar cualquier imagen para utilizarla con la realidad aumentada, lo cual ha permitido mucha más libertad de interacción con esta tecnología.

-Espacios: La Realidad Aumentada se considera una tecnología que se encuentra en continua evolución, el claro ejemplo está en la posibilidad que tenemos actualmente de poder reconocer cualquier lugar donde nos encontremos, y unido a esto también nos permite el reconocimiento a fondo de ese lugar en el que nos encontremos.

-Lugares: Los dispositivos móviles actualmente poseen numerosos sensores, estos sensores nos permiten superponer diferentes elementos visuales y poder jugar con su altura, distancia o perspectiva.

Por último, hay que destacar las principales ventajas del uso de la realidad aumentada: Posibilidad de optimizar tiempos en proyectos, acciones y tareas, facilitación de la formación debido a la posibilidad de aprender de una manera más versátil y llamativa, representa un nuevo canal de comunicación con los usuarios bidireccionales, acorta tiempos de decisión, además de mejorar la experiencia del usuario y aumenta el volumen de ventas y brinda mucha cantidad de información que es accesible, visual y localizada

En resumen, la realidad aumentada es una tecnología que agrega información visual al mundo real, permitiendo una experiencia más enriquecedora y brindando diversas ventajas en términos de optimización, comunicación y experiencia del usuario

3.3 Desafíos que propone la industria 4.0

En este apartado vamos a ver qué es lo que se necesita dentro de una empresa u organización para implantar la industria 4.0 y que funcione todo correctamente y sin tener posibles problemas en el desarrollo empresarial.

3.3.1 Infraestructura de red

Para que estas tecnologías relacionadas con la industria 4.0 puedan impulsar dichos cambios es necesario que exista una infraestructura de red evolucionada, debido a que habrá un gran volumen de dispositivos conectados, alimentados y mucho tráfico de datos.

Algunos de los requisitos básicos de la infraestructura de red son:

-Simplificación del diseño de la red para poder permitir una implementación y un aprovisionamiento más rápido.

-Alimentar y conectar de una manera confiable una gran cantidad de nuevos dispositivos y sistemas de red en el perímetro.

-Escalar y reconfigurar fácilmente para admitir redes convergentes, segmentadas e híbridas.

Según (The Standard Cio, 2021) los desafíos de la infraestructura de red se pueden separar en tres grandes grupos:

-Rendimiento

La posible cantidad de dispositivos conectados, aumento en el tráfico de datos y la demanda de respuesta en tiempo real convergen para crear una tormenta perfecta que puede provocar problemas en la latencia, confiabilidad y ancho de banda.

Según el 83% de los líderes globales de tecnologías de la información (TI) afirman que la latencia de la red es la que determina en el rendimiento de una aplicación.

Las redes de la industria 4.0 se basan en conexiones por cable o inalámbricas de alta velocidad y una serie de interfaces de comunicación como son; Long Term evolution (LTE), 5G privadas, Almacenamiento adjunto directo (DAS) o Bluetooth.

En el caso de que las redes sean de varios Gigabytes, puede que sea necesario extenderse por toda la instalación para poder soportar el rendimiento UR-UULL.

-Arquitectura

Para poder frente a estos desafíos que puede suponer la infraestructura de red, los administradores de red extenderán el alcance de las redes de cobre cableado debido a que los estándares existentes se encuentran en los 100 metros.

Otro de los aspectos importantes de la arquitectura es la elección de las tres posibles implementaciones en la nube (privada, pública, híbrida), dicha elección determina cuáles serán los posibles componentes necesarios.

-Manejabilidad

Cuando las arquitecturas de red se vuelven más distribuidas y complejas, el tiempo y el costo de implementar y administrar la infraestructura crece.

Debido a la necesidad de agregar capacidades de red de manera confiable y rápida, es necesario sugerir soluciones de infraestructura modular con control distribuido.

(The Standard Cio, 2021) menciona dos requisitos que deben de tener todos los administradores de red:

-Contar con la conectividad y el cableado correctos para que se pueda admitir el hardware de computación de borde móvil

-Garantizar que la infraestructura de los WAP pueda admitir múltiples generaciones de arquitectura de red

Otro de los problemas que supone un desafío y que más problemática y discusión crea es la seguridad de la red. Una posible solución para los posibles diversos ataques de seguridad es siguiendo los pasos que recomienda la conocida multinacional de telecomunicaciones CommScope para los administradores de red:

-Identificar y reparar sistemas obsoletos, vulnerabilidades sin parches y archivos mal protegidos

-Asegurarse de que los socios tecnológicos y de dispositivos proporcionen actualizaciones periódicas de software y parches de seguridad

-Supervisar todos los activos de OT, en tiempo real, para identificar y poner en cuarentena las vulnerabilidades en el caso de que sea necesario

3.3.2 Uso de tecnologías disruptivas

En primer lugar, para poner en contexto el tema vamos a preguntarnos: ¿Qué son las tecnologías disruptivas? Las tecnologías disruptivas se pueden definir como aquellas tecnologías capaces de acabar con ciertas actividades, modelos de negocio o la manera de interactuar dentro de un determinado sector o una determinada industria, es decir, son capaces de generar un cambio muy significativo y acabar con la forma en la que realizábamos ciertas actividades, la manera de ver nuestro modelo de negocio o la manera de interactuar o comunicarnos.

Después de ver que son las tecnologías disruptivas, vamos a ver varios problemas que surgen debido al uso de tecnologías disruptivas relacionadas con la implantación de la industria 4.0. (Deloitte, 2019)

1.- Brecha digital y desigualdad

En el caso de que en una empresa se utilicen tecnologías disruptivas, se puede provocar un aumento en la brecha digital y en consecuencia en la desigualdad. Este problema de desigualdad se da en aquellos países que no tienen la capacidad de implantar estas tecnologías disruptivas debido a la escasez de recursos o sus limitados accesos a la tecnología, todo esto provoca una brecha digital y una clara desigualdad en cuanto a sociedad y la economía entre los países que son capaces de implantar dichas tecnologías y entre los países que no son capaces de implantarlas.

Este problema se seguirá agravando con el tiempo debido a que con el paso de los años se seguirán implantando nuevas tecnologías disruptivas en los países capaces de dicha implantación, y en consecuencia a este constante avance se creará una mayor diferencia que la existente en la actualidad.

2.- Reestructuración del empleo y posible desplazamiento laboral

Con la llegada de las tecnologías disruptivas se puede provocar la eliminación de ciertos empleos dentro de la empresa y, en consecuencia, una necesaria reestructuración del mercado laboral.

Este problema puede provocar cierta incertidumbre dentro del personal, debido a que con la llegada de estas tecnologías pueden ver peligrar sus puestos de trabajo por culpa de estas tecnologías que son capaces de realizar actividades denominadas reemplazables dentro de una empresa.

3.- Seguridad y privacidad de la información

Debido al uso de estas tecnologías se generan y recopilan grandes cantidades de datos relacionados con la empresa u organización correspondientes.

En la actualidad la seguridad y la privacidad de los datos recopilados o generados se considera uno de los principales desafíos, este problema de privacidad y seguridad es consecuencia de los numerosos posibles ciberataques, que se producen con el principal objetivo de conseguir datos importantes de la empresa.

He de destacar que además de estos numerosos ciberataques existe otro problema relacionado con la privacidad y la seguridad, este problema está directamente relacionado con el mal uso de la información recopilada por parte del personal de la empresa. Esto también conlleva un gran desafío de enseñar a todo el personal a saber manejar la información para que dicha información no caiga en las manos equivocadas.

4.- Responsabilidad

Con la llegada de las llamadas técnicas disruptivas surge una necesidad de responsabilidad por parte de la empresa a la hora de la toma de decisiones de dichas técnicas. Para ser conscientes de que se es responsable con su uso es necesario que se desarrollen e implementen ciertos mecanismos que sean capaces de conseguir una toma de decisiones responsable y ética dentro de la empresa.

El uso de estas técnicas propone este desafío de responsabilidad debido a que la toma de decisiones está principalmente basada en el uso de algoritmos, y esto puede

provocar ciertos problemas o discriminaciones en el caso de que no esté todo perfectamente desarrollado.

5.- Dependencia del uso de la tecnología

Otro gran desafío que propone es la excesiva dependencia de estas tecnologías disruptivas. Este desafío puede llegar a ser un problema, ya que en el caso de por cualquier incidente o problema se produzca una falla en dichas tecnologías puede provocar un resultado negativo dentro de la empresa.

Para poder superar este desafío y que no provoque efectos negativos en las actividades empresariales se debe de mantener en constante revisión dichas tecnologías consideradas muy importantes en el desarrollo de una empresa, además de esas revisiones continuas se debe de prever los posibles problemas o fallas que pueden surgir y por último, se debe de trazar un plan de solución previsto capaz de solventar la situación en el caso de que exista una falla o cualquier tipo de problema en alguna de estas tecnologías.

6.- Obsolescencia y actualización

Si algo caracteriza a la tecnología es su constante evolución, por lo tanto, el uso de estas tecnologías disruptivas supone un desafío debido a la necesidad constante de actualizarse.

En el caso de que una organización no se actualice en cuanto a estas tecnologías, provocara la obsolescencia dentro de su empresa debido al uso de ciertas tecnologías que están obsoletas y no son competitivas. El principal problema que esto supone es la pérdida de competitividad respecto a la competencia que se encuentre con esas tecnologías actualizadas y aprovechándose de las últimas innovaciones.

Para hacer frente a dicho problema se necesita en todo momento revisar y actualizar dichas tecnologías para poder hacer frente a la competencia y poder mejorar tu desarrollo empresarial y en consecuencia conseguir no estancarse.

7.- Falta de conocimiento y habilidades y resistencia al cambio

Para poder implantar estas tecnologías tan cambiantes es necesario adoptar una mentalidad abierta a este posible cambio. Además de necesitar cierta mentalidad, es necesario que se adquieran ciertas habilidades y ciertos conocimientos para poder implantar dichas tecnologías.

Esto supone un gran desafío en muchos escenarios debido a la oposición por parte del personal que no quiere adquirir o aprender estas habilidades, esta resistencia

puede suponer un gran problema para las organizaciones, ya que puede suponer un problema para su implantación y en consecuencia una pérdida en el aprovechamiento de estas tecnologías.

4. REPERCUSIÓN DE LA INDUSTRIA 4.0 EN EL MUNDO LABORAL

Para Henrik von Scheel (*Advanced Factories*, 2021) las personas juegan un gran papel dentro de la utilización de las tecnologías de la industria 4.0, esto lo podemos ver mediante una frase mencionada por él donde argumentó que: “En esencia, la pieza central de la industria 4.0 son las personas, no la tecnología” Con esta declaración, Scheel nos quiere dar a entender que las tecnologías de la industria 4.0 no tendrían ninguna utilidad si no fuese para la ayuda de los humanos. Para Schwab (Schwab, 2016) la llegada de la industria 4.0 es una gran oportunidad que puede ayudarnos a mejorar la productividad y la eficiencia en la producción industrial, y en consecuencia también plantea ciertos desafíos en cuanto a empleo debido a la posible pérdida de ciertos puestos de trabajo. Schwab piensa que los gobiernos, organizaciones, empresas y la sociedad debemos de trabajar juntos para poder aprovechar esta oportunidad que nos brinda la industria 4.0.

Para poder poner en contexto la transformación digital que ha habido en el contexto del mundo laboral cabe destacar que en torno al 10% de las organizaciones consiguen en su totalidad crear nuevos modelos de negocio para poder conseguir la completa transformación digital en los procesos. El resto de las organizaciones que no consigue esta completa transformación digital utiliza estas nuevas tecnologías para conseguir pequeñas mejoras operacionales y conseguir una mejor gestión de la experiencia de su clientela. (Secretaría de Estrategias Industriales, 2017)

4.1 Beneficios de la implementación de la industria 4.0 en el entorno laboral

La implementación de la industria 4.0 puede generar numerosos beneficios en una empresa, especialmente en términos de productividad, calidad y reducción de costes. Según (IEBS, 2023) y (Control engineering, 2022) algunos de estos beneficios incluyen:

1. Mayor eficiencia y productividad: Mediante la automatización de procesos y el uso de sistemas inteligentes, se logra una mayor eficiencia en las operaciones, lo que aumenta la productividad de la empresa.

2. Reducción de costes: Al eliminar los procesos manuales propensos a tiempos de inactividad y errores, se consigue una reducción significativa de costes operativos.

3. Personalización de productos y servicios: La industria 4.0 permite ofrecer productos y servicios más personalizados, atendiendo a las demandas específicas de los clientes. Esto conduce a una mayor satisfacción del cliente y a un aumento de su lealtad hacia la empresa.

4. Mejora en la calidad de los productos: Gracias al uso de tecnologías como la inteligencia artificial y el análisis de datos, se logra una mejora en la calidad de los productos, lo que fortalece la reputación de la empresa en el mercado.

5. Mayor capacidad de adaptación: Los sistemas inteligentes y la automatización permiten a las empresas adaptarse rápidamente a las fluctuaciones del mercado, lo que les brinda una ventaja competitiva.

6. Mayor seguridad cibernética: La industria 4.0 incluye medidas de seguridad cibernética para proteger los datos generados y almacenados, lo que brinda una mayor seguridad a la empresa y sus clientes.

7. Toma de decisiones estratégicas: La integración de datos en tiempo real proporciona información valiosa para la toma de decisiones estratégicas dentro de la empresa, lo que ayuda a impulsar su crecimiento y desarrollo.

8. Nuevos modelos de negocio: La industria 4.0 abre oportunidades para la creación de nuevos modelos de negocio, lo que permite aprovechar nuevas oportunidades comerciales que puedan surgir.

9. Impacto ambiental reducido: El uso de tecnologías enfocadas en la eficiencia y la sostenibilidad contribuye a reducir el impacto ambiental de las operaciones de la empresa.

10. Mejora en la seguridad laboral: La automatización de procesos y la reducción de tareas manuales disminuyen los riesgos y accidentes laborales, creando un entorno de trabajo más seguro para los empleados.

En resumen, la implementación de la industria 4.0 ofrece una amplia gama de beneficios que pueden potenciar el crecimiento y la competitividad de una empresa, mejorando la eficiencia, la calidad, la adaptabilidad y la seguridad, al tiempo que se reducen los costes y se minimiza el impacto ambiental.

4.2 Inconvenientes de la implementación de la industria

4.0

La implementación de la industria 4.0 en las empresas conlleva una serie de beneficios, pero también presenta varios inconvenientes que es importante tener en cuenta. Algunos de estos inconvenientes son:

1. Necesidad de inversión: Para implementar correctamente la industria 4.0, se requiere una inversión significativa en hardware, software y formación del personal. Estos costos pueden ser altos y representar un desafío financiero para algunas empresas.

2. Eliminación de puestos de trabajo: La automatización de procesos en el marco de la industria 4.0 puede llevar a la eliminación de ciertos puestos de trabajo, ya que tareas que antes eran realizadas manualmente ahora son realizadas por máquinas. Esto puede provocar desempleo y requerir una reestructuración laboral en las empresas.

3. Dependencia de la tecnología: La industria 4.0 requiere una dependencia constante de la tecnología. Si se producen errores o problemas relacionados con estas tecnologías, puede haber interrupciones en el funcionamiento diario de la empresa, lo que genera una preocupación por la continuidad del negocio.

4. Riesgos de ciberseguridad: Aunque se han implementado mejoras en seguridad con la llegada de la industria 4.0, las grandes cantidades de información manejadas en las empresas pueden estar expuestas a ciberataques que comprometan la seguridad de los datos y la reputación de la empresa.

5. Necesidad de formación del personal: Para aprovechar al máximo las mejoras de la industria 4.0, es necesario capacitar a todos los empleados que estarán en contacto con estas tecnologías. Sin embargo, la formación puede resultar un desafío, especialmente cuando algunos empleados se resisten o tienen dificultades para adaptarse a las nuevas tecnologías.

6. Actualización continua de tecnologías: Para mantener el funcionamiento óptimo de las tecnologías de la industria 4.0, se requiere una actualización y revisión constante. Esto implica una inversión adicional y la necesidad de estar al tanto de las últimas tendencias y avances tecnológicos.

7. Desigualdades sociales: La implementación de la industria 4.0 puede generar desigualdades sociales, ya que los países y las empresas que pueden adoptar estas

tecnologías avanzadas se alejan de aquellos que no tienen los recursos o las capacidades para hacerlo. Esto puede generar brechas tecnológicas y económicas.

Es importante tener en cuenta estos inconvenientes al adoptar la industria 4.0, para abordarlos de manera adecuada y minimizar sus impactos negativos en la empresa y en la sociedad en general.

4.3 Necesidad de cambio en los puestos de trabajo

Este cambio en el mundo laboral puede crear pensamientos relacionados con la destrucción de muchos puestos de trabajo dentro de las empresas, pero, al contrario, la implantación de la industria 4.0 ha creado muchos puestos de trabajo y por supuesto ha cambiado totalmente las relaciones laborales tal y como se conocían anteriormente. Un claro ejemplo de esto es la previsión de empleo que se suponía para el año 2020, la cual se esperaba que fuera de más de 900.000 puestos de trabajo relacionados directamente con las tecnologías de la información y comunicación.

Esta creación de nuevos puestos de trabajo relacionados con la implantación ha dejado ver cuáles han sido los sectores que más favorecidos se han visto en cuanto a proyección de creación de puestos de trabajo son:

-Sector tecnológico e I+D+I: Destacando la biotecnología

-E-Commerce y las TIC

-Turismo y ocio: Este sector puede parecer un sector consolidado, pero con la llegada de la industria 4.0 tiene que superar algunos de los retos que supone la industria 4.0 como, por ejemplo; empleo estacional, la adaptación de las empresas a las nuevas tecnologías o conseguir desarrollar un ocio de mayor calidad.

-Salud y bienestar: Se crearán nuevos puestos de trabajo debido al envejecimiento de la población y en consecuencia los cuidados paliativos que estos necesitan, puestos relacionados con la nutrición y el deporte

-La energía: Este es uno de los sectores que más puestos de trabajo creará debido a la dependencia energética y la necesidad de encontrar energías renovables alternativas.

Toda esta implantación de la industria 4.0 nos ha mostrado numerosos impactos en cuanto al cambio que se ha producido en el entorno laboral, la cadena de producción o el conocimiento general de las TIC en el personal, entre otros, aunque el mayor impacto de la implantación de la industria 4.0 es el surgimiento de la colaboración a distancia.

La colaboración a distancia ha supuesto la deslocalización del puesto de trabajo y en consecuencia ha supuesto la creación de comunidades de aprendizaje colaborativo. El teletrabajo es un claro ejemplo de lo que ha supuesto la industria 4.0, hace años era impensable que pudiésemos realizar nuestras tareas laborales desde nuestro hogar, actualmente el teletrabajo se ha implantado en la gran mayoría de empresas que pueden optar a esta opción. Por supuesto, el teletrabajo ha supuesto también un cambio en las relaciones laborales, ya que al trabajador se le da mucha más confianza permitiéndole realizar su trabajo desde casa y obviamente con esta mejora en las relaciones laborales también supone un gran cambio en el rendimiento laboral individual de cada trabajador.

En conclusión, podemos ver que la industria 4.0 ha supuesto numerosos cambios e innovaciones positivas dentro del desarrollo empresarial, aunque esto también supone unos efectos negativos en referencia al mercado laboral. Estos efectos negativos en el mercado laboral van aumentando y surgiendo a medida que se automatizan más y más procesos de producción en las empresas, cuantos más procesos se automaticen, menos mano de obra humana va a ser exigida, es decir, si existe un proceso que anteriormente lo realizaba una persona sin la ayuda de la tecnología y actualmente dicho proceso puede ser realizado mediante el uso de las nuevas tecnologías el puesto de trabajo de esa persona puede peligrar.

Dentro de estos efectos negativos, cabe destacar que el continuo surgimiento de automatización de procesos puede eliminar mano de obra con poca cualificación o incapaz de entender las nuevas tecnologías, es decir, para que exista una automatización de procesos en cualquier tarea de las empresas es necesario una persona que configure y mantenga esa automatización de manera correcta con el transcurso del tiempo. Sí, es verdad que se eliminaran puestos de trabajo, aunque esos puestos de trabajo los ocuparan otras personas que sean capaces de realizar esa tarea.

En resumen, el efecto negativo para ciertas personas, como es la necesidad del conocimiento y la suficiente cualificación para realizar ciertas tareas dentro de la empresa, supone un efecto positivo para aquellas personas que sean capaces de realizar dicha tarea gracias a la suficiente capacidad de realizar tareas más complejas y a un mayor poder de conocimiento.

Y por último, quiero destacar que este cambio de personal dentro de las empresas u organizaciones supone una mejora para aquellos empleados que se beneficien directa o indirectamente de esta nueva automatización de procesos, es decir, en muchos casos gracias a la automatización de procesos dentro de una empresa puede suponer un cambio y una mejora dentro de la actividad diaria de un trabajador, ya que

gracias a esa automatización puede facilitar ciertas tareas que dicha persona realice habitualmente.

En general, la industria 4.0 supone una mejora y un impacto positivo dentro de las organizaciones, impacto positivo en el cambio de realización de tareas repetitivas que se realizaban y que actualmente están automatizadas, impacto positivo en el cambio de cierto personal con mayor cualificación y poder de conocimiento e impacto positivo en las relaciones laborales a corto y largo plazo dentro de una organización.

4.3.1 Puestos de trabajo que se ven afectados

Con la llegada de las ya mencionadas tecnologías de la industria 4.0 va a existir un cambio total en cuanto a ciertos puestos de trabajo, estos puestos de trabajo son aquellos que pueden ser fácilmente sustituidos gracias a la ayuda de alguna de las tecnologías de la industria 4.0.

Según un estudio realizado por la inteligencia artificial “ChatGPT” (El Español, 2023) los empleos que se verán más afectados por el uso de la inteligencia artificial serán aquellos que son más costosos para la empresa.

Entre estos empleos más afectados se encuentran los trabajos que están relacionados con la programación o la redacción escrita, tales como; oficinistas, contables, ingenieros, abogados, matemáticos o personas encargados de los mercados financieros.

Este estudio explica el peligro de pérdida de este tipo de puestos de trabajo debido a que son puestos de trabajo que en cierta medida dependen del uso de la tecnología, es decir, su trabajo depende del uso de ciertas tecnologías. Por lo tanto, con el uso de la inteligencia artificial se pueden eliminar este tipo de puestos, ya que se puede conseguir una mayor automatización y además conseguir un recorte de esos sueldos que en cierta medida suponen un gran gasto para la empresa.

Por otro lado, en referencia a esto, IMF Business School (Orihuela, 2019) nos muestra los empleos que desaparecerán y en consecuencia se reinventaron en el año 2019.

Según IMF Business School (escuela de negocios española) la combinación del internet con el uso de los robots ha provocado la pérdida de muchos puestos de trabajo y en consecuencia ha creado otros puestos de trabajo. En el año 2019 se estimó que alrededor del 47% del empleo total estaba en peligro de automatización.

En relación con esto, IMF Business School nos muestra cuáles han sido las cinco profesiones que se reinventarán o desaparecerán:

-Community Manager: Este tipo de puesto de trabajo se ve principalmente afectado debido a la demanda del mismo, es decir, actualmente casi todo el mundo utiliza y maneja las redes sociales, por lo que son muchas las posibilidades de selección de personal. En consecuencia, a la amplia posibilidad de selección se buscará aquel perfil que esté especializado en estos temas y tenga la suficiente capacidad de conocimientos para asumir el puesto, por lo tanto, se verán afectados aquellos puestos de trabajo que cuenten con personas que con un nivel bajo de conocimiento y especialización.

-Traductores: El puesto de los traductores cada vez se está viendo más afectado con el paso del tiempo, debido a las existencias de cada vez más aplicaciones que realizan dicha traducción de manera automática y en cualquier momento.

-Cajeros de bancos o supermercados: En este caso, la función de las personas responsables de los cajeros se está estrechando debido a la continua implantación de tecnología encargada de realizar funciones con relación a esto y debido a la posibilidad de eliminar colas en dichos establecimientos. Sí que es cierto que actualmente se sigue utilizando cierto personal para la realización de dichas funciones, pero con el paso del tiempo este tipo de puestos de trabajo se seguirá acortando debido a la continua evolución de la tecnología.

-Personal de limpieza: Las personas encargadas de la limpieza siempre han estado en constante peligro debido a la evolución en los últimos años de robots encargados de estas tareas. Es tipo de robots se caracteriza por su capacidad de trabajo autónoma sin la necesidad de supervisión de los humanos.

-Centro de atención al cliente: En los últimos años, el sector de la atención al cliente ha sido un sector que se ha caracterizado por el uso de chatbots encargados de realizar las funciones que realiza un humano. Con el paso de los años estos puestos se ven más afectados debido a la evolución del lenguaje de dichos chatbots, esta evolución permite una atención más personalizada y ajustada al cliente.

4.3.2 Puestos de trabajo que se ven beneficiados

Según un informe del Foro Económico Mundial (World Economic Forum, 2020) se estima que en el año 2025 85 millones de puestos de trabajo desaparecerán debido a las mejoras en referencia a la digitalización y automatización. A pesar de esto, surgirán 97 millones de empleos nuevos que servirán para poder adaptarse al nuevo desarrollo empresarial formado por humanos y robots.

Los puestos de trabajo que se verán más beneficiados están relacionados con; las tecnologías de la información y comunicación, y relacionados con aquellos puestos de trabajo encargados de realizar mantenimientos a los sistemas.

Según este informe del foro económico mundial (World Economic Forum, 2020) se cree que el sector que más importancia irá adquiriendo con el paso del tiempo será el sector relacionado con la robótica colaborativa y la impresión 3D. Se cree que el sector de los robots colaborativos será cada vez más importante debido a la posibilidad de la colaboración del robot con los humanos, consiguiendo crear un valor añadido sin poner en peligro la integridad física de las personas.

Por otro lado, la impresión 3D también será una de las tecnologías más importantes y una de las tecnologías que más puestos necesitará debido a la tendencia adquirida actualmente relacionada con la personalización masiva de productos.

En relación con esto, Ruggtek (Ruggtek Rugged Mobile Computer, 2022) también destaca la importancia de la evolución hacia las empresas totalmente digitales y señala que el Internet de las cosas (IoT) agregara en torno a 10-15 billones de dólares al PIB mundial. Los puestos de trabajo que se verán directamente beneficiados son:

-Científicos de datos industriales: Este tipo de puesto de trabajo será uno de los más necesarios debido a su principal función de análisis y preparación de datos avanzados para después poder utilizar esos datos para mejorar el funcionamiento general de la empresa y en especial la mejora en sus productos o su capacidad de producción.

-Trabajadores remotos: Los denominados trabajadores remotos son un tipo de puesto de trabajo que desde la pandemia provocada por el COVID-19 han cobrado especial importancia en el mundo empresarial y que con el paso del tiempo se está utilizando con más frecuencia. Estas personas son encargadas de la realización de funciones relacionadas con la investigación, minería y análisis de datos, diseño web, marketing.

-Arquitectos de IoT: Los arquitectos relacionados con el llamado internet de las cosas serán un tipo de personas muy demandado dentro de las empresas, debido a la necesidad de resolución de cualquier tipo de problema que pueda existir en referencia a esto y debido obviamente al continuo control del desarrollo para que se realice correctamente.

-Coordinadores de equipos de robots: Debido al continuo avance en el desarrollo de los robots y a su posterior implantación dentro de las empresas, es necesario que

existan puestos de trabajo directamente relacionados con su mantenimiento y supervisión. Su función es supervisar el rendimiento de los robots e intentar ayudar a los programadores de estos ofreciéndoles ciertas sugerencias que puedan ayudar a mejorar su desarrollo dentro de la empresa. Obviamente en este tipo de puesto de trabajo se necesitará a aquellas personas más especializadas y con mayores conocimientos.

-Diseñadores de UX industriales: Los diseñadores de UX en la industria son aquellas personas encargadas de gestionar la experiencia del usuario en referencia a un producto digital en concreto, y con ello intentar conseguir que el cliente tenga una interacción intuitiva y sencilla y en consecuencia una mejora en la relación con la marca. (EDIX, 2022). Su objetivo en la empresa se traduce en la dotación de información en referencia a lo que sucede dentro de sus instalaciones en tiempo real, esto sucederá gracias a la creación de paneles de producción intuitivos los cuales permitirán el intercambio de información y datos con mucha más facilidad. Esta información se podrá consultar mediante tabletas industriales y teléfonos móviles.

5. ESTUDIO DE CASO DE LA BODEGA PAGO DE CARRAOVEJAS

Para ver el gran cambio que ha supuesto la implantación de la industria 4.0 en las organizaciones, vamos a ver varios ejemplos dentro de una bodega de la ribera del Duero antes y después de la industria 4.0, exactamente en la bodega Pago de Carraovejas.

Pago de Carraovejas es una bodega situada en la provincia de Valladolid, exactamente en el pueblo de Peñafiel. El inicio de esta bodega se remonta al año 1987, donde José María asienta la bodega en las laderas del pueblo de Peñafiel con el objetivo de crear su propio vino para poder venderlo en su tan conocido “Restaurante José María”.

En el año 1991 surge el primer vino de la bodega Pago de Carraovejas contando con un total de 25 hectáreas de viñedo en ese momento. Con el paso de los años la bodega siguió aumentando su producción y su extensión de terreno, esto provocó que la bodega fuese poco a poco siendo más conocida.

En el año 2007 Pedro Ruiz Aragoneses (hijo de José María) tomó las riendas de la bodega. En ese momento la bodega se encontraba en auge y con la llegada de Pedro se consiguieron trazar nuevos retos en referencia a la sostenibilidad, innovación o en referencia al enoturismo.

Después de los primeros años de Pedro Ruiz al mando, la bodega empezó a conseguir un gran reconocimiento en el sector del vino, en consecuencia, a esto, la bodega recibió varios reconocimientos que le otorgaban mucho más valor a la bodega.

Actualmente, la bodega cuenta con un gran reconocimiento en el sector del vino, siendo una de las bodegas más importantes y reconocidas a nivel nacional gracias a su gran crecimiento en los últimos años y añadiendo que su origen se remonta tan solo 36 años atrás.

5.1 La ingeniería completa en toda la cadena de valor: trazabilidad del producto final.

En primer lugar, vamos a explicar que es la trazabilidad de un producto para poder entender de mejor manera el proceso.

La trazabilidad de un producto se puede definir como aquel seguimiento que hace referencia a todo el proceso de; producción, procesado y distribución.

5.1.1 Trazabilidad del producto final, botella de vino de Pago de Carraovejas

Después de entender que es el proceso de trazabilidad de un producto final, podemos entender cómo funciona la trazabilidad de una botella de vino.

En primer lugar, hay que mencionar que las botellas de vino tienen dos referencias asignadas en su contra etiqueta que permite que se realice el proceso de trazabilidad. Estas dos referencias son:

-El número de lote: Este número muestra el lote perteneciente a esa botella, los lotes tienen asignados un cierto número de botellas para así poder controlar de mejor manera su producción y procesado.

-El número de botella: El número de botellas es una referencia única de cada botella que pertenece a un lote determinado. Con la ayuda de esta referencia se puede controlar todo el proceso de producción, procesado y distribución de una manera exacta.

Hay que destacar, que ambas referencias son asignadas en la línea de etiquetado en el momento de procesamiento de las botellas, y destacar que sin la existencia de estas dos referencias el proceso de trazabilidad sería imposible de realizar.

Entendiendo el significado de estas dos referencias podemos pasar a explicar cómo funciona el proceso de trazabilidad.

5.1.2 Funcionamiento del proceso de trazabilidad antes de implementar las tecnologías de la industria 4.0.

En primer lugar, como hemos mencionado anteriormente, necesitamos conocer el número de lote y el número de la botella que estamos intentando localizar. Otro de los aspectos importantes en referencia a esto es la añada de la botella, la cual se encuentra en ambas etiquetas de la botella. La añada de una botella se entiende como el año en el que se recolectó la uva, y se considera un dato muy importante en este proceso, ya que nos va a mostrar en que año se realizó el embotellado, etiquetado y procesamiento de esa botella.

Una vez tenemos estas 3 referencias podemos pasar a entender el funcionamiento de la trazabilidad de la botella sin la ayuda de las tecnologías características de la industria 4.0.

Este proceso se va a realizar mediante el uso de un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP). Dentro de este sistema se encuentra toda la información referente a la empresa en términos de; productos, ventas, pedidos, facturas, cupos, etc., este sistema posee una función encargada de realizar la búsqueda de las botellas.

Una vez ubicado en este apartado del sistema denominado “Trazabilidad-Seguimiento de productos” podemos empezar a rellenar campos que nos van a mostrar donde se encuentra la botella. En este apartado simplemente nos tenemos que encargar de rellenar un campo llamado “N.º lote asignado”, para poder realizar el proceso debemos rellenar el campo de tal manera:

-Primera parte: Los primeros caracteres que debemos de poner son; una E mayúscula en primer lugar, siguiendo a esta debemos de poner el año en el que se realizó el proceso de embotellado y etiquetado de la botella. El año de embotellado pertenecería a los dos años siguientes del proceso de recolección de la uva, es decir, si la uva se recolectó en el año 2020, el proceso de embotellado y etiquetado se realizó en el año 2022. Por lo tanto, contando con una botella de la añada 2020, la primera parte de este campo tendría que estar definida tal que así: **E22**

-Segunda parte: En la segunda parte tendremos que fijarnos en el número de lote que la botella tiene asignado y rellenar el campo con dicho número.

Finalmente, contando con una botella de la añada 2020 y con el número de lote 2301, deberíamos rellenar el campo de “N.º lote de productos” así: E222301.

Después de rellenar este campo podemos comenzar el seguimiento de productos, una vez realizado este seguimiento creado por el sistema, nos vamos a encontrar con una lista de todas las botellas pertenecientes a ese lote. En esta lista vamos a poder ver;

- Cantidad de botellas
- Cientes compradores
- Formato de la botella
- Número de albaranes

Después de conseguir esta lista vamos a utilizar el número de albaranes para poder localizar donde se encuentra la botella. El sistema cuenta con un apartado donde se encuentran todos los documentos históricos, los albaranes son considerados un documento histórico dentro de este sistema. Mediante este apartado podemos utilizar los números de albaranes generados en esa lista para buscar la botella.

Para poder ver si la botella se encuentra en dicho pedido debemos de seguir una serie de pasos:

-En primer lugar, debemos de encontrar dentro de la empresa productora de la botella que queremos localizar, esto es el paso más importante, ya que si no nos encontramos en la empresa productora no va a ser posible localizar la botella.

-En segundo lugar, debemos de irnos al apartado de documentos históricos dentro del sistema entre los que se encuentran las facturas de venta y los albaranes de venta, entre otros, nos dirigimos al apartado de los albaranes de venta que es donde vamos a buscar la localización de la botella mediante el número de albarán que anteriormente nos había generado el sistema en el apartado de seguimiento de productos.

-En tercer lugar, vamos a situarnos dentro del pedido correspondiente y seleccionar la línea del pedido sobre la que queremos buscar el lote y el número de botellas, seleccionamos dicha línea y buscamos el apartado donde pone Línea/Movimiento seguimiento productos. Una vez que estemos dentro de ese apartado de seguimiento de productos nos vamos a encontrar con una pestaña donde aparecen el número de botellas que lleva un lote junto con su número de botella correspondiente, destacar que el número de las botellas siempre se va a encontrar entre un rango amplio de botellas debido a que un lote tiene distintos números de botellas, además de que un pedido puede llevar diferentes lotes del mismo producto.

-Por último, con base en los datos que tenemos de la botella (número de lote, número de botellas y añada) debemos de realizar un pequeño análisis pedido a pedido hasta encontrar el pedido en el que nuestro número de botellas se encuentra.

Después de ver cómo funciona este proceso, simplemente necesitamos contrastar el número de botellas que buscamos con el sistema, por lo que, si el número de botellas que estamos intentando localizar coincide con el número de botellas que refleja el sistema hemos conseguido localizar al cliente que se le entregó esa botella.

Finalmente, debemos de contrastar esta información con el personal encargado de producción para ver si la información es verídica y no existe ningún error.

Podemos ver como este proceso conlleva un gasto de tiempo elevado, además de que es necesario la colaboración de ciertas personas para conseguir realizarlo correctamente sin ningún error.

Añadiendo también la importancia en muchas ocasiones de la realización de este proceso, ya que en la mayoría de las ocasiones dicho proceso se realiza para intentar controlar el mercado y las zonas asignadas a todos los distribuidores y conseguir que no existan casos de intrusión territorial, es decir, es un proceso vital en términos de ventas y de control de la empresa. Bien es cierto que, este proceso también se realiza con otros fines ajenos a esto que también son muy importantes para la empresa en términos de control y calidad.

5.1.3 Funcionamiento del proceso de trazabilidad después de implementar las tecnologías de la industria 4.0.

Ahora vamos a ver como gracias a las tecnologías pertenecientes a la industria 4.0 se consigue realizar todo este proceso; ágilmente, con mucha más facilidad y en un menor tiempo.

Es importante saber que este proceso va a ayudar a saber de manera exacta cuál ha sido el número de botellas servidas junto con su lote, y además vamos a poder saber al detalle todo lo referente a esa botella.

En primer lugar, hay que mencionar que se van a necesitar la realización de ciertas modificaciones en referencia a tecnología dentro de la cadena de producción, dicha modificación va a suponer una necesidad de formación de los trabajadores para poder aprovechar al máximo el uso de estos tipos de tecnologías.

5.1.3.1 Tecnologías, equipamiento, conocimientos y habilidades necesarias

Para que este nuevo proceso correspondiente a la trazabilidad funcione correctamente y conforme a lo esperado es necesario la utilización de alguna de las tecnologías de la industria 4.0. Las tecnologías necesarias son:

-Internet de las cosas: Para que este proceso funcione es muy importante el uso del internet de las cosas como base principal del proceso, ya que todo el proceso estará conectado entre sí desde el momento de producción, procesamiento, almacenaje y distribución.

-Robótica: En este proceso será esencial la existencia de un brazo robótico con una cámara integrada, este brazo robótico estará integrado dentro de la línea de embotellado. Esta cámara será la encargada de leer el código QR que la botella tiene integrado y en el que estará recopilada toda la información referente a la botella.

-Big data: El uso del big data en este proceso es muy importante y sin su ayuda la realización de este proceso sería imposible de lograr debido a que es estrictamente necesario el uso de grandes cantidades de datos debido a la producción masiva de botellas.

-Visión artificial: La visión artificial también será una de las tecnologías necesarias para la realización de este proceso, debido a que en el brazo robótico que estará integrado en la línea de embotellado se encontrará una cámara encargada de leer los códigos QR de la botella. Además, a parte de esta cámara será necesario el uso de otro tipo de lectores para que el personal de bodega pueda registrar en el sistema la información referente a las botellas.

Es importante saber que estas cuatro tecnologías estarán interconectadas entre sí para poder permitir el correcto funcionamiento del proceso.

Después de explicar cuáles son las tecnologías necesarias, vamos a mostrar todo lo necesario en referencia a equipamiento, habilidades y conocimiento necesarios que debe de adquirir el personal.

-En primer lugar, se va a necesitar el alta y la configuración correspondiente al sistema donde se va a registrar toda la información referente a las botellas, unido a esto se necesitará en la plantilla personal especializado en el mantenimiento y el funcionamiento del sistema por si existe algún problema o falla.

-En cuanto a la línea de embotellado y etiquetado va a ser necesario la instalación del brazo robótico con la cámara encargada de leer todos los QR integrada y unido a esto será necesario la instalación de dos tabletas industriales, una al principio de la línea y otra al final.

El brazo robótico con la cámara lectora integrada será esencial, ya que es el encargado de leer todos los QR únicos de las botellas, y obviamente es necesario que dicho brazo esté conectado al sistema en el que se recogerán todos los datos.

Por otro lado, en referencia a las tabletas industriales, será necesario que una de ellas esté integrada al principio de la línea para poder completar la información referente a las botellas, y la otra de las tabletas industriales estará integrada al final de la línea para que al finalizar el proceso de embalaje de dichas botellas se pueda completar la información restante.

Importante mencionar que tanto la cámara lectora del brazo robótico y ambas tabletas industriales estarán conectadas entre sí y conectadas al sistema que contiene todos los datos.

-En cuanto al personal encargado de la preparación de los pedidos, será necesario dotarles de los lectores especiales asociados al sistema de registro para que puedan preparar todos los pedidos con total normalidad. También será necesario enseñar a dichos empleados el procedimiento a seguir con la llegada de estas tecnologías.

-Por último, y lo más importante, es necesario que a todos los empleados que estén participando en el funcionamiento de este proceso se les dé una formación y una enseñanza para que no exista ningún problema y se le saque el mayor provecho a este proceso. También es importante que dicha enseñanza sea continua en el caso de que existan cambios o modificaciones que afecten a este proceso.

5.1.3.2 Funcionamiento del proceso

Para poder ver mejor porque utilizamos esas tecnologías, primero hay que entender cómo será el funcionamiento de todo el proceso, desde el primer paso hasta el último.

La idea principal de todo este proceso es que se convierta en una tarea más dentro de todo el proceso de producción y preparación, para que después se facilite el trabajo lo mayor posible.

En el primer paso de la cadena de producción, exactamente en la línea de embotellado y etiquetado, cada vez que se utilice un jaulón (cada uno de ellos numerado) se debe de seleccionar el número de jaulón correspondiente en una Tablet industrial que estará conectada al sistema y que se habilitará para esto, y además nos ayudará a saber qué número de jaulón de botellas se utilizó en un determinado lote y número de botellas.

En el proceso de la línea de embotellado y etiquetado se le asignará a cada botella su número de botellas y su lote correspondiente, además de esto, cada botella llevará en su contra etiqueta un código QR único generado aleatoriamente, y que será escaneado por una cámara lectora que se habilitará dentro de la línea exclusivamente para esto.

Gracias a la cámara lectora del QR, toda la información del lote y el número de botellas quedará registrado en el mismo sistema en el que se registrara el número de jaulón utilizado. Además de esto, al final de la línea de embotellado (proceso de empaquetado de las botellas) se procederá a registrar también en el mismo sistema el número de caja en el que se han guardado ciertas botellas, es decir, en todo este proceso se va a relacionar; el número de jaulón utilizado, el número de lote de la botella, el número de la botella y el número de caja en el que se almacenarán las botellas. Toda esta información referente a las botellas estará asociada al código QR único que se asignará a cada botella.

Después de empaquetar todas las botellas, se procederá a almacenarlas, donde en el mismo sistema también se registrará; el almacén en el que se encuentra y el momento en el que se almacenó. Esta información también estará asociada al código QR anteriormente mencionado.

Finalmente, en el momento que la mercancía va a salir hacia el cliente se va a asociar más información al código QR único por botella anteriormente mencionado. A la hora del picking, por parte del personal encargado de la preparación de los pedidos se va a registrar en el sistema cada caja o botella que irá en cada pedido, además de que se sabrá a qué cliente se ha enviado y a qué número de pedido este asociado exactamente, es decir, cada caja que se sirva en un pedido se registrara junto con su número de pedido, cliente al que se le sirve y fecha de preparación de dicho pedido. Este registro en el momento de la preparación del pedido se realizará con la ayuda de un lector de código de barras especializado, obviamente es necesario aportar ciertos datos sobre el pedido de manera manual.

En resumen, mediante la explicación de este nuevo proceso con la ayuda de las nuevas tecnologías podemos ver como se ha pasado; de un proceso que llevaba mucho más tiempo y era más complejo, a un proceso en el que realizando ciertos cambios tecnológicos y formando a los empleados se consigue localizar cualquier botella mediante un lector de QR en el que aparecerá toda la información necesaria en referencia a las botellas.

5.2 Optimización de la viticultura con el uso de drones

El uso de drones en la viticultura ha experimentado un gran crecimiento debido a su utilidad en el cuidado, control y supervisión de los viñedos. Gracias a su capacidad de desplazamiento, los drones ofrecen ventajas significativas en este sector que se caracteriza por trabajar en grandes superficies de terreno que necesitan un continuo cuidado para evitar enfermedades o malas cosechas.

En Pago de Carraovejas, el uso de drones se ha vuelto importante para el control y mantenimiento de los viñedos. Para cumplir con estos objetivos, se utilizan drones avanzados equipados con cámaras térmicas o multiespectrales. Estas son algunas de las funciones principales de los drones en la bodega:

1. **Mapeo y topografía:** Los drones capturan imágenes de alta resolución del viñedo, que pueden utilizarse para promoción, proporcionando información visual de calidad a los clientes. Además, se utilizan para crear mapas en tres dimensiones de todo el terreno del viñedo, permitiendo visualizar su organización y distribución.
2. **Control de la salud de las plantas:** Los drones son utilizados para vigilar la presencia de enfermedades en las plantas, ya que el cuidado de la uva es crucial. Con sus cámaras avanzadas, los drones pueden detectar enfermedades en las plantas y tomar medidas tempranas para tratarlas y prevenir daños en el viñedo.
3. **Supervisión de la madurez de la uva:** Los drones se utilizan para observar el proceso de maduración de la uva desde el principio hasta el final. Esto es importante para determinar el momento óptimo de la cosecha, ya que la uva debe ser recolectada en su punto de madurez adecuado. El seguimiento del proceso de maduración permite estimar cuándo realizar la cosecha.
4. **Control de la humedad y estado de los suelos:** Los drones pueden detectar la humedad del suelo utilizando sensores y cámaras térmicas. Esto ayuda a determinar el grado de humedad en diferentes zonas del viñedo y tomar

decisiones sobre el riego. La gestión óptima del riego del viñedo puede conducir a un ahorro significativo de agua.

5. **Mantenimiento:** Los drones se utilizan para inspeccionar las infraestructuras y sistemas del viñedo, como el sistema de riego. Pueden identificar problemas y asegurar que todo funcione correctamente, permitiendo una rápida solución de cualquier inconveniente.

Por otro lado, y en referencia a algunas de estas funciones que nos ofrecen los drones, me gustaría destacar un uso que nos permiten los drones y que es muy útil en términos de cuidado y mantenimiento del viñedo. Este uso es en referencia a la fumigación de los viñedos con el objetivo de tratar enfermedades o mantener el viñedo en buen estado.

El funcionamiento de los drones en este ámbito se basa en:

1. **Carga de productos químicos:** Los drones fumigadores están equipados con tanques especiales que pueden contener productos químicos, como pesticidas o fertilizantes. Estos tanques se llenan previamente con los productos necesarios para la fumigación.

2. **Planificación de la ruta:** Antes de iniciar el vuelo, se programa en el dron una ruta de vuelo específica para cubrir el área del viñedo que se va a fumigar. Se tienen en cuenta factores como la topografía del terreno, la densidad de las plantas y los obstáculos presentes.

3. **Vuelo autónomo:** Una vez programada la ruta, el dron despegue de manera autónoma y sigue la ruta predefinida. Los drones fumigadores suelen estar equipados con sistemas de navegación GPS y sensores para asegurar un vuelo preciso y seguro.

4. **Pulverización precisa:** Durante el vuelo, el dron libera de manera controlada los productos químicos almacenados en los tanques. La pulverización se realiza utilizando boquillas y sistemas de dispersión adecuados para lograr una distribución uniforme sobre las plantas y el suelo.

5. **Monitoreo y seguridad:** Los drones fumigadores están equipados con sensores y cámaras que monitorean constantemente el vuelo y los niveles de productos químicos. Esto permite controlar la cantidad de productos aplicados y garantizar que se cumplan las regulaciones de seguridad y medioambientales.

6. Eficiencia y precisión: La fumigación con drones ofrece ventajas en términos de eficiencia y precisión. Los drones pueden acceder a áreas de difícil acceso para otros equipos, evitando daños a las plantas causados por el paso de maquinaria pesada. Además, la pulverización precisa y dirigida ayuda a reducir el uso de productos químicos y minimiza la exposición de los trabajadores.

En resumen, el uso principal de los drones ayuda a tomar decisiones basadas en la información proporcionada por estos. Aunque las tareas realizadas por los drones son en ocasiones llevadas a cabo por el personal encargado de la viticultura, su presencia ha permitido un mayor control y supervisión del viñedo, contribuyendo a la obtención de un producto final de alta calidad. Además, el uso de los drones nos ofrece beneficios significativos, como por ejemplo la considerable reducción de tiempo o la reducción en costes que en referencia a la fumigación nos supondría utilizar los métodos utilizados tradicionalmente.

En conclusión, los drones han brindado una herramienta efectiva para el control y supervisión de los viñedos en el sector vitivinícola. Su capacidad de capturar información visual y su movilidad en terrenos extensos han mejorado la gestión y calidad de los cultivos.

5.3 Mejora en el proceso de almacenamiento gracias a la robótica

Las grandes bodegas se caracterizan por tener un gran volumen en términos de producción, ello supone que la misma bodega se encargue de gestionar correctamente el almacenamiento de toda su producción, la gestión del almacenamiento en estos casos no supone una tarea fácil y hay que realizar una previsión correcta del almacenamiento para que esto no suponga un problema a la empresa.

El caso de la bodega Pago de Carraovejas es el claro ejemplo de una correcta gestión del almacenamiento de toda su producción. Mediante el uso de la robótica y el internet de las cosas consigue un almacenamiento óptimo, correctamente ordenado y gestionado.

Las dos tecnologías que sostienen este sistema de almacenamiento son:

-La robótica: Esta tecnología es la encargada de que este sistema sea tan ordenado y ágil, ya que se cuenta con un robot transportador de mercancía que viaja a través de unos raíles situados alrededor de toda la estantería de jaulones. Dichos raíles están perfectamente organizados para transportar de manera ágil y rápida la mercancía

(jaulones de botellas). Este sistema de desplazamiento estará conectado mediante el internet de las cosas a una tableta industrial.

-El Internet de las cosas: El internet de las cosas será la tecnología en la que se basará este sistema de almacenamiento, se utilizará una tableta industrial situada en el dormitorio de botellas que será la encargada de mandar una orden al robot de desplazamiento. Mediante la tableta industrial puedes seleccionar un jaulón de botellas determinado y en cuestión de segundos dicho jaulón estará listo para ser cargado, y en el caso contrario se puede realizar el mismo proceso, dejas un jaulón en los raíles y mediante la tableta lo envías hacia el estante de jaulones.

5.3.2 Funcionamiento del almacenado

En primer lugar, tenemos que entender cómo funciona el almacenamiento de las botellas dentro de la bodega. La gestión de almacenado de las botellas dentro de una bodega está basada principalmente en la utilización de los denominados jaulones de botellas, que son sistemas de almacenamiento diseñados exclusivamente para el almacenamiento de botellas de vidrio.

Una vez entendido como están almacenadas las botellas, vamos a pasar al proceso de gestión de almacenamiento de la bodega Pago de Carraovejas.

Como ya había mencionado anteriormente, esta gestión del almacenamiento de jaulones está basada en el uso de la robótica y el internet de las cosas.

Ambas tecnologías están directamente conectadas, ya que el desplazamiento y la gestión del almacenamiento de los jaulones no sería posible sin el internet de las cosas y obviamente no sería capaz de realizar el desplazamiento si la tableta industrial no estaría correctamente programada.

Antes de empezar a explicar el proceso me gustaría destacar que este proceso se realiza en colaboración con la actividad humana, debido a que el movimiento del jaulón de botellas desde el dormitorio hasta la línea de embotellado y viceversa lo realiza una persona con la ayuda de una carretilla elevadora.

Después de ese pequeño inciso vamos a entender el funcionamiento de esta gestión de almacenamiento. En primer lugar, quiero destacar que el sistema de raíles está perfectamente gestionado y ordenado, por lo que, la gestión de ese almacenamiento la realiza principalmente el sistema.

Para almacenar un jaulón de botellas se debe en primer lugar dejar el jaulón encima del robot desplazador, después de dejar el jaulón tenemos que dirigirnos hacia

la tableta industrial. Dicha tableta posee un sistema intuitivo encargado de gestionar el almacenamiento y mostrarnos la cantidad total de jaulones almacenados, una vez tengamos la tableta a nuestra disposición tenemos que ordenar al robot que realice dicho desplazamiento y almacene el jaulón de botellas.

Finalmente, el jaulón se dirige por los raíles a la zona que el sistema asigna automáticamente, de tal manera que gestione el almacenamiento de manera óptima.

Por otro lado, en el caso de que queramos recoger un jaulón de botellas en vez de querer almacenarlo, tenemos que realizar el proceso, al contrario, es decir, tenemos que dirigirnos a la Tablet industrial y ordenar al robot desplazador que nos traiga un jaulón de botellas que el mismo sistema selecciona automáticamente, y después de eso ya podremos recoger dicho jaulón.

En resumen, el sistema está programado de tal manera que simplemente con la interacción en la tableta industrial se realice un sistema de almacenado óptimo y ordenado gracias a la conexión de la robótica y el internet de las cosas.

5.3.3 Beneficios que nos aporta a la empresa

Para poner en contexto los beneficios que nos ofrece este sistema se va a poner en contexto el sistema que se utilizaba anteriormente en la bodega. Anteriormente, se utilizaba el sistema de almacenamiento tradicional, el cual consistía en apilar dichos jaulones de botellas en estantes e ir con la carretilla a buscar cada uno de ellos, además de que la gestión del almacenamiento la tenía que realizar la persona que se encargaba de esa tarea de recogida y almacenamiento de jaulones.

Después de poner en contexto como era el sistema de gestión de almacenamiento tradicional, podemos ver los principales beneficios que nos aporta la utilización de este sistema.

En primer lugar, la utilización de este sistema nos aporta un ahorro de tiempo significativo, ya que la persona encargada de desplazar los jaulones desde el dormitorio hacia la línea de embotellado simplemente tiene que dejar o recoger el jaulón, del sistema de almacenamiento del jaulón ya se encarga el sistema.

En segundo lugar, en términos de seguridad también ha supuesto un cambio, debido a que dicho robot desplazador se encarga de almacenar de manera correcta los jaulones, es decir, la precisión y rapidez de ese sistema supone un cambio total en la seguridad del almacenamiento.

Por último, la adopción de este sistema nos ofrece una óptima gestión de

capacidad del espacio, ya que está de tal manera ordenado para que ocupe el espacio que necesita y no ocupe más de lo normal.

6. CONCLUSIONES

Mediante la realización de este trabajo fin de grado hemos podido ver cuáles son las tecnologías más significativas de la industria 4.0 y cómo funcionan. Hemos visto lo importante que son estas tecnologías actualmente y la importancia que seguirán cogiendo con el paso de los años. Además, hemos entendido como la industria 4.0, que se caracteriza por la digitalización, la automatización y la integración de tecnologías avanzadas, ha tenido un impacto significativo en diversos sectores y ha transformado la forma en que las empresas operan

A la principal conclusión a la que llegamos viendo este trabajo es la importancia que las empresas y organización le tienen que dar a la utilización de estas tecnologías, debido a que prácticamente todas las empresas u organizaciones están utilizando tecnologías relacionadas con la industria 4.0, y en el caso de que no se les dé la importancia necesaria a estas tecnologías nos dirigirá al estancamiento.

Mediante el estudio de caso de la bodega Pago de Carraovejas hemos podido ver como con simplemente utilizar ciertas tecnologías referentes a la industria 4.0 ha logrado un avance en su desarrollo y un aumento en la calidad de sus procesos y por supuesto en la calidad de sus productos.

La industria 4.0 ha supuesto un antes y un después en el mundo laboral, optimizando ciertas tareas y procesos que antes suponían una carga y actualmente han supuesto un cambio en todo el desarrollo empresarial, mejorando la eficiencia y la productividad.

Además, con la llegada de la industria 4.0 se han creado ciertas disrupciones y transformaciones que han afectado al mercado laboral con la llegada de la automatización de procesos a las empresas. Algunas categorías laborales se verán más afectadas que otras debido principalmente a su importancia dentro de la empresa. A la conclusión a la que se llega es que para poder conseguir competitividad es necesario que los trabajadores se doten de ciertas habilidades digitales para poder satisfacer la demanda de trabajo actual y futura, en el caso de que no se obtengan dichas habilidades o capacidades digitales se producirá una pérdida del empleo en dichas personas.

La conclusión a la que llego desde mi punto de vista es la necesidad de las empresas que no estén adaptándose a la industria 4.0 lo hagan ya, si no no conseguirán

ir a la par de la competencia, que al contrario de ellos sí que están utilizando las principales tecnologías de la industria 4.0. La implementación de estas tecnologías será costosa y habrá que tomar ciertas medidas para que funcione correctamente, pero esto debe de ser una obligación para aquellas empresas que no estén contando con la utilización de estas tecnologías.

7. BIBLIOGRAFÍA

Advanced Factories. (1 de junio de 2021). *Advanced Factories Expo & Congress*. Obtenido de Advanced Factories Expo & Congress: <https://www.advancedfactories.com/industria-4-0-caracteristicas/#:~:text=Origen%20de%20la%20Industria%204.0,-La%20Industria%204.0&text=Este%20nuevo%20paradigma%20se%20basa,Realidad%20Virtual%2C%20Aumentada%20y%20Mixta>

AutoDesk. (2023). *AutoDesk*. Obtenido de AutoDesk: <https://www.autodesk.es/solutions/3d-printing>

AZ Adsl Zone. (24 de marzo de 2023). *AZ Adsl Zone*. Obtenido de AZ Adsl Zone: <https://www.adslzone.net/reportajes/drones/licencias-piloto-drone/>

Basco et al., A. I. (2018). *La Industria 4.0, fabricando el futuro*. Buenos Aires.

Basco, A. I., Beliz, G., Coatz, D., & Garnero, P. (2018). *Industria 4.0, fabricando el futuro*. Buenos Aires.

Control engineering. (6 de febrero de 2022). *Control engineering*. Obtenido de Control engineering: <https://ce.com.do/beneficios-de-la-industria-4-0-para-tu-empresa/>

Deloitte. (2019). *Global Digital Risk Survey*.

Distron. (15 de junio de 2022). *Distron*. Obtenido de Distron: <https://distron.es/sistemas-de-vision-artificial-industrial/>

EagleDron. (13 de agosto de 2022). *EagleDron*. Obtenido de EagleDron: <https://www.eagledron.es/los-10-usos-principales-de-los-drones/#:~:text=Entre%20sus%20utilidades%2C%20permiten%20tomar,r%C3%A1pida%20de%20focos%20de%20incendios.>

EDIX. (31 de Octubre de 2022). *EDIX*. Obtenido de EDIX: <https://www.edix.com/es/instituto/ux-designer/#:~:text=Un%20UX%20Designer%20es%20el,buena%20relaci%C3%B3n%20con%20la%20marca.>

El Español. (21 de marzo de 2023). Trabajos que desaparecerán por la

inteligencia artificial, según ChatGPT. *El Español*.

Form Labs. (2023). *Form Labs*. Obtenido de Form Labs:
<https://formlabs.com/es/blog/materiales-impresion-3d/>

Garrel, A. (2019). *La industria 4.0 en la sociedad digital*. Marge Books.

IEBS. (27 de febrero de 2023). *IEBS*. Obtenido de IEBS:
<https://www.iebschool.com/blog/industria-cuarta-revolucion-industrial-business-tech-logistica/#:~:text=Beneficios%20de%20implementar%20la%20Industria%204.0%20en%20una%20empresa,-Incluir%20la%20Industria&text=Mayor%20eficiencia%20y%20productividad%20gracia>

MinTIC. (2019). *Aspectos básicos de la industria 4.0*. Colombia.

Oracle. (2023). *Oracle*. Obtenido de Oracle:
<https://www.oracle.com/es/artificial-intelligence/what-is-ai/>

Orihuela, V. (11 de Enero de 2019). *Merca2*. Obtenido de Merca2:
<https://www.merca2.es/2019/01/11/5-profesiones-que-desapareceran-o-se-reinventaran-en-2019-segun-imf-business-school-99804/>

Pais, El. (22 de noviembre de 2022). Un brindis con vino español por la sostenibilidad, la economía y el empleo. *Cinco Días* 45.

Parque Científico Tecnológico de Sinaloa. (18 de octubre de 2018). *Parque Científico Tecnológico de Sinaloa*. Obtenido de Parque Científico Tecnológico de Sinaloa: <https://innovacion.uas.edu.mx/nanorobots-la-robotica-y-la-medicina-en-conjunto/#:~:text=Los%20nanorobots%20son%20fabricaciones%20de,funciones%20en%20el%20medio%20ambiente>.

Ramaswamy, S. (2017). How Companies Are Already Using Ai. *Harvard Business Review*.

Revista de Robots. (1 de julio de 2023). *Revista de Robots*. Obtenido de Revista de Robots: <https://revistaderobots.com/robots-y-robotica/que-es-la-robotica/?cn-reloaded=1&cn-reloaded=1&cn-reloaded=1>

Robotnik. (14 de marzo de 2022). *Robotnik*. Obtenido de Robotnik:
<https://robotnik.eu/es/que-es-un-robot-industrial-definicion-y-caracteristicas/>

Rugtek Rugged Mobile Computer. (10 de febrero de 2022). *Rugtek Rugged Mobile Computer*. Obtenido de Rugtek Rugged Mobile Computer:
<https://www.rugtek.com/es/2022/02/10/english-new-generation-of-jobs-created-by-industry-4-0/>

SalesForce. (2023). *SalesForce*. Obtenido de SalesForce.

Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Debate.

Secretaria de Estrategias Industriales. (Septiembre de 2017). *La digitalización y la industria 4.0; Impacto industrial y laboral*. Obtenido de <https://industria.ccoo.es/>:
<https://industria.ccoo.es/4290fc51a3697f785ba14fce86528e10000060.pdf>

The Standard Cio. (2021). *The Standard Cio*. Obtenido de The Standard Cio.

World Economic Forum. (Octubre de 2020). *The Future or Jobs Report*. Obtenido de World Economic Forum.