



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y TURISMO



SECRETARÍA GENERAL
DE INDUSTRIA Y DE LA
PEQUEÑA Y MEDIANA
EMPRESA

Especificación UNE
0060
Septiembre 2018

ESPECIFICACIÓN UNE 0060

INDUSTRIA 4.0

Sistema de gestión para la digitalización

REQUISITOS



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y TURISMO



SECRETARÍA GENERAL
DE INDUSTRIA Y DE LA
PEQUEÑA Y MEDIANA
EMPRESA

AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO PARA SU CONSULTA A TRAVÉS DE LA PÁGINA WEB DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO.

Esta norma no puede ser vendida ni distribuida a terceros. Cualquier cesión o reproducción parcial o total de los términos incluidos en la norma, por cualquiera de los medios de difusión existentes, sin el consentimiento expreso por escrito de AENOR, queda totalmente prohibida.

Para información relacionada con la venta y distribución de las normas contacte con:

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.

Tel.:914 326 032

aenormas@aenor.com

www.aenor.com



La incorporación de las nuevas tecnologías digitales plantea multitud de retos y oportunidades a los que las empresas se enfrentan cada día.

Para ayudar a la industria española en sus procesos de transformación digital, desde la Secretaría General de Industria y de la PYME (SGIPYME) del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, se llevan a cabo numerosas actuaciones en el marco de la denominada "Estrategia Industria Conectada 4.0". Entre estas actuaciones, y en el ámbito de la normalización, se encuentra el desarrollo de los dos documentos que presentamos a continuación: las especificaciones UNE 0060 y 0061.

Esperamos que estas nuevas especificaciones, alineadas con otro de los instrumentos de la SGIPYME para el apoyo a la digitalización de la industria española de probado éxito, la Herramienta de Autodiagnóstico Digital Avanzada (HADA), sirvan de soporte y guía a todas las organizaciones que aspiren a definirse como Industria Digital.



Índice

0	Introducción	5
1	Objeto y campo de aplicación	6
2	Términos y definiciones	7
3	Contexto de la industria digital.....	8
4	Liderazgo	9
5	Planificación.....	9
6	Apoyo.....	11
6.1	Infraestructura.....	11
6.2	Competencia, talento y capital humano	12
6.3	Información documentada	13
7	Operación	13
7.1	Visión de los Procesos.....	14
7.2	Visión de cliente y producto/servicio.....	14
7.3	Visión de los datos digitales.....	15
7.4	Visión de la tecnología	15
8	Innovación.....	18
9	Evaluación, seguimiento y medición	19
10	Mejora continua	19
Anexo A (Informativo)	Ejemplos de tecnologías para facilitar la implantación de la digitalización	20
Anexo B (Informativo)	Ejemplos de competencias digitales.....	28
Bibliografía		30

0 Introducción

La digitalización empresarial constituye uno de los retos más ambiciosos para los modelos de negocio. Desde la digitalización de los procesos existentes hasta el desarrollo de nuevos modelos de negocio en torno a lo digital, el camino a recorrer es largo y complejo. La innovación tecnológica debe ir, por tanto, siempre acompañada de la innovación en el modelo de negocio. De esta manera, el foco no debe ponerse exclusivamente en la tecnología, sin pensar en el modelo de negocio asociado. En este sentido, la transformación de los procesos de producción y del modelo productivo genera nuevas oportunidades de negocio que surgen gracias a la gran cantidad de información que se genera a lo largo del ciclo de vida de un producto.

El análisis y utilización de toda la información asociada a la digitalización de los procesos de las organizaciones da lugar a nuevos modelos de negocio como por ejemplo en el ámbito del desarrollo de nuevas aplicaciones de análisis de comportamientos de consumidores/clientes o tendencias, uso de productos, venta de productos personalizados bajo demanda, etc. Así mismo, este tipo de implantaciones permite generar nuevos modelos de negocio cooperativos que aprovechan toda la información generada y los avances tecnológicos implantados en las empresas, integrándolos con otros productos o servicios ofertados por otra organización.

Sin embargo, tanto la transformación digital como la implantación de habilitadores tecnológicos relacionados con la industria 4.0, suele mostrar – principalmente en las PYME – una resistencia al cambio que aparece de manera natural en el proceso de transformación digital en todos los sectores. A esta resistencia se le debe prestar especial atención debido a que un proceso de cambio no gestionado adecuadamente puede comportar una mayor brecha digital entre aquellas organizaciones que sí han acometido el proceso y aquellas que no lo han acometido.

Con el fin de aportar una herramienta que facilite la reducción de la brecha digital en el ámbito nacional en la Industria y la PYME industrial, se ha desarrollado esta Especificación UNE para aquellas organizaciones que aspiren a definirse como Industria Digital.

La Industria Digital es aquella que se enfoca al cliente mediante realización y adaptación de sus procesos, productos y modelos de negocio en un nuevo entorno empresarial haciendo uso de las tecnologías digitales para la mejora de su competitividad y de su relación con el cliente y otras partes interesadas (proveedores, administración pública, inversores, sociedad, etc.)

En su planificación de digitalización, la industria digital tiene que identificar, para actuar sobre ellos de forma coherente:

- los procesos clave de negocio en su cadena de valor orientada al cliente;
- los productos/servicios que puedan ser transformados o complementados;
- los cambios disruptivos que más impacten en su modelo de negocio;
- las competencias y roles digitales que precisan en su actividad.

En este empeño, la industria digital tiene ante sí el reto de transformar y reinventar su cultura empresarial, debiendo hacer hincapié en la competencia, talento y capital humano con los que cuenta, orientándolos hacia un nuevo modelo de negocio digital sostenible, competitivo y en constante mejora.

No obstante, el personal de una Industria 4.0 debe estar capacitado y cualificado para poder interactuar con la tecnología existente. Por este motivo, la gestión del cambio se abordará con la formación y capacitación del personal en activo de la organización logrando así que evolucionen profesionalmente, garantizando que la demanda de los próximos años esté cubierta.

En este sentido, la realización de programas de capacitación adaptados a las necesidades y la demanda del mercado laboral del sector evitará la brecha digital en el entorno laboral.

Con la implantación de esta especificación, una industria digital pretende mejorar la eficiencia de sus procesos clave de negocio, fomentar la creación de una cultura digital en las personas (con la capacitación y formación que ello requiera) e impactar positivamente en el proceso de transformación de su modelo de negocio.

Para desarrollar este documento se ha utilizado la estructura de alto nivel (HLS, *High Level Structure*) propuesta por ISO para los Sistemas de Gestión, de forma que pueda ser aplicada por todo tipo de empresas para disponer de una herramienta que favorezca el ciclo de la mejora continua como base para su gestión empresarial. Además, dicha estructura facilita la integración con otros estándares internacionales de amplio reconocimiento e implantación, por lo que si la organización ya dispone de alguno de ellos, algunos de los requisitos de esta especificación serán más fácilmente aplicables.

Esta especificación UNE es por lo tanto compatible con otros estándares internacionales de Sistemas de Gestión que pueda tener ya implantados la organización.

Por último, se considera en esta especificación la compatibilidad con los siguientes ejes fundamentales de HADA:

- estrategia de negocio y mercado;
- productos y servicios;
- procesos;
- organización y personas;
- infraestructuras.

NOTA HADA, es la Herramienta de Autodiagnóstico Avanzado para la transformación digital de la industria promovida por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España.

1 Objeto y campo de aplicación

Esta especificación UNE tiene por objeto describir los requisitos para que una industria de cualquier tamaño y/o actividad sea considerada como Industria Digital.

El campo de aplicación de esta especificación debe contemplar todos los procesos por cada línea de negocio y actividad de la organización, si bien en casos excepcionales y justificados, se podrán excluir líneas de negocio de acuerdo con el análisis de contexto realizado y los riesgos y oportunidades detectados.

La implantación de una Industria Digital viene condicionada por:

- sus necesidades y objetivos;
- los procesos;
- los productos y servicios que ofrece;
- la organización (tamaño, estructura) y los recursos humanos que la conforman;
- la infraestructura;

por lo que los distintos requisitos que se exponen a continuación dependerán de la aplicabilidad en cada organización, pero no se debe aceptar la consideración de Industria Digital si se excluye alguno de los siguientes ejes:

- productos y servicios;
- procesos;
- organización y personas;
- infraestructuras.

El objetivo es que este documento pueda ser utilizado por las partes internas y externas para evaluar la capacidad de la organización como Industria Digital.

NOTA La Industria Digital tiene que considerar en su estrategia de negocio, entre otros, Procesos, Personas, Productos y Datos.

Para ello tiene que realizar un análisis actualizado de:

- sus procesos;
- sus tecnologías;
- su enfoque de mercado (con información detallada de perfiles de clientes);
- sus productos finales (con mayor valor añadido, incorporando información y/o tecnología);
- sus relaciones con proveedores y distribuidores;
- su gestión del personal y del conocimiento y de la cultura organizativa;
- su gestión de procesos de marketing;
- sus procesos de venta a través de medios online;
- sus modelos de negocio;
- su relación con el cliente (por ejemplo, omnicanalidad y mejora de su experiencia).

2 Términos y definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes:

2.1 proceso clave de negocio:

Aquel que tiene un impacto significativo en los resultados de la organización o está en el plan estratégico de la misma.

NOTA Los procesos clave de negocio son al menos los indicados en el apartado 7.1.

2.2 planificación detallada de digitalización:

Plan de digitalización o equivalente.

2.3 planificación de TIC:

Plan de TIC o equivalente.

2.4 planificación estratégica:

Plan estratégico o equivalente.

2.5 planificación económica financiera:

Plan económico financiero o equivalente.

2.6 planificación de marketing digital:

Plan de marketing digital o equivalente.

NOTA No es necesario que estos planes estén reflejados en documentos separados.

2.7 digitalización:

Proceso por el que las organizaciones pueden disponer de toda la información relevante (datos) para el producto/proceso/servicio, en tiempo adecuado, proporcionada por un entorno conectado en toda la cadena de valor.

2.8 robótica avanzada:

Aquella que es móvil, autónoma en entornos no estructurados, que puede interactuar con su entorno y otras máquinas, que no necesita una programación completa predefinida y capaz de cooperar estrechamente con las personas.

2.9 habilitador digital:

Conjunto de tecnologías que hacen posible que la industria explote el potencial del Internet de las Cosas.

2.10 transformación digital:

Movimiento de las industrias hacia un estado de digitalización en el que tanto sus productos, procesos como modelos de negocio evolucionarán mejorando el desempeño de las organizaciones.

3 Contexto de la industria digital

La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes en el contexto digital en el que lleva a cabo sus actividades y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos.

En el ámbito de su digitalización, y como parte de su estrategia de negocio y mercado se debe identificar al cliente y al resto de partes interesadas que le son pertinentes así como sus requisitos digitales. Así mismo se deben identificar los cambios disruptivos y el impacto de estos aspectos sobre el modelo de negocio.

Se debe(n):

- definir y documentar el alcance del sistema de gestión para la digitalización incluyendo los procesos clave y en el marco de los ejes indicados anteriormente, justificando debidamente cualquier exclusión;
- identificar, además del cliente como clave en el negocio, otras partes interesadas de la organización en el contexto digital;

NOTA Atendiendo no sólo las relaciones directas con sus usuarios o clientes, sino también con otras partes como las Administraciones, los proveedores y aliados, las personas de la industria o los propietarios, etc.

- identificar las necesidades y expectativas de cada una de las partes interesadas en lo que respecta a sus relaciones y canales digitales con la organización;
- redefinir digitalmente el modelo de negocio, revisando su propuesta de valor y determinando nuevas estrategias para aumentar su eficiencia/eficacia.

4 Liderazgo

La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto a la digitalización de la organización.

Se debe(n):

- asegurar que se establezcan objetivos digitales y que éstos sean compatibles con la dirección estratégica de la organización;
- asegurar que los recursos necesarios para la digitalización estén disponibles;
- asegurar que se logren los resultados previstos;
- asignar responsabilidades para la gestión de la digitalización y deben ser conocidas por todas las personas de la organización;
- promover la mejora continua como consecuencia de la digitalización.

5 Planificación

Al planificar su digitalización, la organización debe considerar las cuestiones referidas al cliente y al resto de partes interesadas del capítulo 3 y las necesidades y expectativas identificadas en dicho apartado.

Se deben(n):

- asegurar que la digitalización pueda lograr sus resultados previstos;
- identificar, evaluar y priorizar cada uno de los riesgos (inhibidores) y oportunidades (habilitadores);

NOTA En este contexto, riesgos y oportunidades se pueden interpretar como inhibidores y habilitadores en el proceso de la digitalización.

- proponer las acciones necesarias para el tratamiento de los riesgos (inhibidores) y oportunidades (habilitadores);
- prevenir nuevos riesgos de la digitalización (véase la nota siguiente);
- lograr la mejora continua como consecuencia de la digitalización.

La organización debe planificar las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades sobre la digitalización de forma que contribuyan a la mejora de los procesos.

En cuanto a los objetivos de alto nivel a lograr con la digitalización, y de nuevo teniendo en cuenta que dependerán de la industria concreta, deben considerarse al menos los siguientes:

- mejora de la experiencia de los clientes, por la vía de personalizar y adaptar los productos/servicios a cada uno de ellos y de prestar una atención a medida y omnicanal, así como de los puntos de contacto con personas, proveedores y Administraciones Públicas;
- mayor flexibilidad y eficiencia en los medios productivos, que hagan posible la anterior personalización y adaptación, además de la fabricación de productos/servicios digitales o adaptados a las capacidades digitales complementarias que demanden los clientes;
- análisis y uso de toda la información disponible, para adaptar todos los procesos a las demandas del cliente y el mercado, anticipándose en lo posible a las mismas;
- mejora de la sostenibilidad a largo plazo de la organización, impulsando los cambios culturales necesarios dentro de la misma;
- impulso a la innovación.

NOTA A modo ilustrativo, una lista no exhaustiva de posibles riesgos (inhibidores) en la digitalización es:

1. Falta de una estrategia, cultura y liderazgo digital.
2. Resistencia al cambio.
3. Inversión económica.
4. Reducción de ingresos o de productividad (organización analógica vs. organización digital).
5. Falta de conocimiento y competencia técnica.
6. Cliente no digitalizado.
7. Seguridad y privacidad.
8. Tecnologías no adaptadas al contexto digital (tecnología heredada)
9. No agilidad
10. Riesgos derivados de los procesos de regulación

Respecto de las oportunidades (habilitadores), podrán existir de diferente naturaleza. A modo ilustrativo, una lista no exhaustiva de posibles oportunidades de naturaleza tecnológica en la digitalización para la organización es:

CONECTIVIDAD

- Aplicación de redes de nueva generación.
- Aplicación de tecnologías de Computación en la nube (cloud computing).
- Aplicación de la Ciberseguridad.
- Aplicación de Internet de las Cosas (IoT) y wearables.
- Aplicación de tecnologías de cadena de bloques (Blockchain).

APLICACIONES DE CLIENTE

- Aplicación de movilidad y uso de Apps.
- Aplicación de plataformas colaborativas, redes sociales.
- Aplicación de la Gamificación.

DATOS DIGITALES

- Aplicación de Analytics y Big Data.
- Aplicación de Inteligencia artificial y computación cognitiva.

AUTOMATIZACIÓN

- Aplicación de Servicios de ubicación (GPS) y realidad aumentada.
- Aplicación de Robots y Drones.
- Aplicación de Impresoras 3D (aditivas).
- Aplicación de sensores y sistemas embebidos.

Estas acciones se deben trasladar a una planificación detallada de digitalización que debe considerar expresamente los cambios disruptivos y los riesgos asociados a la tecnología en el marco de la digitalización de las actividades y en especial para los procesos clave de negocio.

6 Apoyo

6.1 Infraestructura

La organización debe determinar y proporcionar la infraestructura (por ejemplo, tecnológica) necesaria para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua de su digitalización así como los recursos económicos y financieros necesarios para lograrlo. En este sentido, las conclusiones obtenidas deben estar alineadas con la planificación desarrollada en el capítulo 5.

La infraestructura a la que se refiere este apartado es la que presta apoyo para todos los procesos de la organización, y que permite que se adopten las tecnologías que facilitan la digitalización enumeradas en el apartado 7.4.

NOTA Para entender la diferencia entre la infraestructura a la que se alude en este apartado y la mencionada en el 7.4 considérese el siguiente ejemplo: una organización del sector logístico decide implantar un sistema de seguimiento de envíos basado en tecnología blockchain, de forma que todas las partes implicadas en este proceso clave de negocio (la propia organización, sus proveedores y sus clientes) tengan acceso a un registro permanente, no alterable y confiable de los hitos claves en el tránsito de cada paquete. La tecnología en sí (la cadena de bloques usada) se cubre en el apartado 6.1. Si se opta por una cadena de bloques privada o semiprivada, puede necesitarse nueva infraestructura específica, tanto "física" (impresoras de códigos QR, pistolas de lectura, etcétera) como "lógica" (cómputo, almacenamiento, etcétera). Esta última se cubre en este apartado, al igual que toda la necesaria para la operación del proceso clave de negocio (por ejemplo, el ERP usado por la organización y todos los elementos necesarios para su funcionamiento cuando ésta no se adquiere a un proveedor cloud), antes y tras la implantación de la tecnología blockchain.

Se debe(n):

- Disponer de una planificación económica financiera que contemple las inversiones necesarias en infraestructuras para la digitalización con los hitos relevantes para su seguimiento.

La organización, dentro de su planificación detallada de digitalización, debe desarrollar una planificación de infraestructura tecnológica (Planificación de TIC) documentada y alineada con la estrategia de negocio de la organización.

Se debe(n):

- Disponer de una planificación de TIC documentada y alineada con la estrategia de negocio, incluyendo un análisis detallado de las tecnologías necesarias actuales y emergentes, y que fomente la interoperabilidad en los procesos clave.
- Disponer de infraestructura local (on-premise) o de computación en la nube (cloud computing).
- Disponer de tecnología de conectividad para los sistemas de información y su relación con el negocio acorde con las necesidades detectadas.
- Disponer de tecnología de almacenamiento y procesamiento de datos estructurados y no estructurados para los sistemas de información y su relación con el negocio acorde con las necesidades detectadas (BI-Analytics y Big Data).
- Disponer de tecnología de ciberseguridad, que asegure la confidencialidad, la integridad, la disponibilidad y la privacidad de la información.

6.2 Competencia, talento y capital humano

La organización debe contar con capital humano con habilidades y competencias suficientes en el ámbito digital para asegurar la digitalización de sus procesos y actividades y su evolución en el tiempo.

Se debe(n):

- Identificar las personas involucradas en los procesos, especialmente en los procesos clave de negocio, definiendo las competencias y roles digitales necesarios para la realización de las actividades que se llevan a cabo en dichos procesos.
- Identificar las actividades que se subcontratan a personal externo, de acuerdo con lo indicado en el capítulo 3.
- Asegurar que las personas poseen los perfiles, incluyendo las competencias digitales definidas anteriormente, con criterios basados en la educación, formación especializada o experiencia apropiadas y asegurar también el mantenimiento y actualización de los conocimientos necesarios para el desempeño de las funciones digitales.

NOTA En este punto se considerarán:

Educación: Formación reglada: FP, estudios universitarios.

Formación especializada: Posgrado, Formación especializada enfocada al conocimiento y desarrollo de competencias en un área concreta.

Experiencia: Verificada por la organización.

- Cuando sea aplicable, se deben tomar acciones dirigidas a que las personas adquieran las competencias digitales que su actividad requiera o bien, actualicen los conocimientos necesarios, evaluando la eficacia de las acciones tomadas.

- Conservar la información documentada apropiada, como evidencia de las competencias y conocimientos adquiridos.

NOTA Las acciones aplicables pueden incluir, por ejemplo, la formación (que puede incluir titulación especializada), la tutoría o la reasignación de las personas empleadas actualmente; o la contratación de personas competentes.

- Comprobar la existencia en la organización de perfiles digitales que dirijan e impulsen las acciones destinadas a la digitalización y el avance y continuidad de la misma.

NOTA 1 La existencia de perfiles digitales se podrá evidenciar mediante mecanismos de transferencia de conocimiento.

NOTA 2 La existencia de perfiles digitales se podrá evidenciar con la existencia de certificaciones que provengan de una entidad independiente que asegure el carácter digital de los profesionales.

Para ello se admiten varios tipos de certificaciones:

1. Certificados acreditados u oficiales emitidos por entidades autorizadas: Universidades, entidades de certificación acreditadas por las respectivas Entidades Nacionales de Acreditación... (Máster, Grado, Formación Profesional Superior y Medio, certificación DPD, etc...).
2. Certificaciones profesionales emitidas por empresas reconocidas en el ámbito digital para la certificación de competencias digitales
3. Certificaciones de entidades de certificación reconocidas en el mercado que garanticen con esquemas específicos y avalados por dicho mercado la existencia de perfiles digitales.
4. Certificaciones de entidades de reconocida experiencia en el mercado que garanticen el desarrollo de habilidades no TIC específicas y que acompañen en el proceso de digitalización.

NOTA 3 Puede considerarse la Norma UNE-EN 16234-1 *Marco de e-Competencias (e-CF). Marco europeo común para los profesionales de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en todos los sectores de actividad. Parte 1: Marco para la definición de los perfiles, a modo orientativo.*

NOTA 4 Véase el anexo B para ejemplos de competencias digitales.

6.3 Información documentada

La digitalización de la organización debe basarse en información documentada.

Debe:

- existir un mapa de procesos de la organización (especialmente enfocado a procesos clave de negocio), incluyendo responsables;
- existir un organigrama funcional de la organización (identificando a los perfiles encargados de la digitalización);
- existir un diagrama de arquitectura tecnológica;
- existir una planificación detallada de digitalización;
- existir documentación explicativa del cumplimiento de los distintos requisitos especificados.

7 Operación

La organización debe planificar, implementar y controlar los procesos necesarios, en especial los identificados como procesos clave de negocio, para cumplir los requisitos e implementar las acciones, en el entorno digital, determinadas en el capítulo 4.

La organización debe controlar los cambios planificados y revisar las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acciones para mitigar cualquier efecto adverso, según sea necesario.

La organización debe asegurarse de que los procesos subcontratados externamente estén controlados.

7.1 Visión de los Procesos

Si bien es deseable que cada organización digitalice todos sus procesos, a efectos de esta especificación debe focalizarse en aquellos que tengan un impacto significativo en los ingresos, costes o experiencia de sus clientes. Aunque esto dependerá de cada organización concreta, siempre deben considerarse procesos clave de negocio dentro de la fase de planificación al menos los siguientes:

- diseño de productos/servicios;
- fabricación;
- logística y distribución;
- relación con el cliente: marketing/comunicación, venta, posventa y atención al cliente.

7.2 Visión de cliente y producto/servicio

La organización debe considerar como prioridad, dentro de su planificación detallada de digitalización:

- la experiencia del cliente y el desarrollo de herramientas que permitan y fomenten una comunicación directa con éste, dando prioridad a los canales online;
- la transformación digital en el diseño, desarrollo y producción.

NOTA Se pueden considerar, a modo de lista no exhaustiva, los siguientes elementos en este sentido:

- conocimiento del cliente;
- canales de comunicación, venta y atenciones digitales;
- nuevos productos y servicios digitales donde el cliente/proveedor también participa (por ejemplo cocreación, personalización, etc.);
- nuevos modelos de negocio (por ejemplo, pago por uso, periodos de prueba, gratuidad con publicidad).

El marketing digital debe estar contemplado en la planificación de la organización.

NOTA A modo de lista no exhaustiva, elementos que puede contener:

- cuadro de mando digital;
- omnicanalidad;
- estrategia SEO/SEM;
- social media e índice de reputación digital;
- plataforma de comercio on-line;
- nº de contactos digitales;
- recurrencia de clientes digitales;
- número de accesos al sitio web clasificados por origen (RRSS, buscadores, directamente o a través de promociones...).

7.3 Visión de los datos digitales

Con el objetivo de valorar la utilización de la información y los datos de los procesos de la organización, y en especial los procesos clave de negocio, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos.

La organización debe tener una estrategia de recopilación, análisis y uso de datos relevantes, fomentando la implantación de tecnologías que lo faciliten, orientada a la toma de decisiones y a la satisfacción del cliente.

Se debería considerar el uso de tecnologías que permitan obtener modelos predictivos y prescriptivos, por ejemplo, Big Data e Inteligencia Artificial.

NOTA Estos datos, estructurados o no estructurados, pueden ser propios, recopilados por las diferentes tecnologías que sean de aplicación (por ejemplo sensores, dispositivos IoT, aplicaciones móviles, etc.), disponibles públicamente (redes sociales, Open Data, etc.) o facilitados por terceros.

7.4 Visión de la tecnología

Con el objetivo de considerar como se está utilizando la tecnología por la organización en su proceso de digitalización, en especial como la aplican en sus procesos clave de negocio, se consideran los siguientes requisitos.

La organización debe asegurar que la planificación de TIC soporte y no limite la implantación de la planificación de digitalización.

El mantenimiento de infraestructuras debe estar asociado a unos ANS (Acuerdos de Nivel de Servicio) internos o externos (Disponibilidad, tiempo de respuesta, penalización, etc.) para cumplir con los compromisos con el cliente, garantizándose su seguimiento y medición.

Se deben analizar los riesgos derivados de los sistemas heredados (legacy) y adoptar medidas correctivas o mitigadoras.

7.4.1 Conectividad

Para tecnologías relacionadas con la conectividad, se consideran los siguientes requisitos.

Se debe(n):

- Disponer de conexión a internet a través de redes que soporten las capacidades y velocidades que exigen las nuevas demandas de una industria digital, asegurando la redundancia de dicha conexión para garantizar la continuidad del negocio, cuando sea necesario.
- Disponer de tecnología móvil (smartphones, smartwatches, wearables o tablets) aplicada a los procesos clave de negocio, utilizando sus prestaciones de sonido e imagen así como su capacidad de geolocalización, transmitiendo en tiempo real información a la organización.
- Disponer de herramientas colaborativas internas y externas (mensajería unificada, reuniones virtuales, etc.)
- Disponer de canales digitales de interacción con terceros (clientes, proveedores, empleados, Administración, etc.).

- Conectar usando tecnologías de Internet de las Cosas (IoT) todos aquellos productos/servicios y activos de la organización relevantes para la experiencia de cliente o la gestión de los procesos susceptibles de aportar información valiosa para los mismos o de enriquecerse mediante la interacción remota en tiempo adecuado.
- Disponer de una estrategia tecnológica que permita conectar cada uno de los activos relevantes de cada proceso de la organización con la tecnología óptima en cada momento, de acuerdo a los requisitos y necesidades del negocio, teniendo en cuenta las evoluciones previstas y el uso de las redes por parte de terceros (proveedores, clientes).
- Poder interconectar (interoperabilidad) los productos y servicios de la organización con otros productos y servicios externos, siguiendo los estándares y las buenas prácticas del sector.

7.4.2 Procesamiento y almacenamiento

Para tecnologías relacionadas con el procesamiento y el almacenamiento de la información y los datos, se consideran los siguientes requisitos.

- Se debe disponer de tecnologías de computación en la nube (cloud computing), ya sean privadas, públicas o híbridas, que ofrezcan una capacidad de almacenamiento y procesamiento de la información con la eficiencia acorde a lo requerido por los procesos clave de negocio.
- Se debe valorar la implantación de políticas "multicloud" que distribuyan el cómputo, almacenamiento y demás servicios TIC necesarios entre varios proveedores públicos, además de sobre infraestructura propia cuando se necesite, para mejorar la resiliencia y la continuidad de negocio.
- Se debe valorar una estrategia que optimice la inversión en infraestructuras TIC (nube privada) con el consumo de servicios de computación públicos de acuerdo a las restricciones de coste y las necesidades de disponibilidad, fiabilidad, rendimiento, etc. del negocio, como parte de la planificación de TIC.
- Se deben considerar técnicas de procesamiento masivo en tiempo adecuado de los datos, tanto propios como de terceros, estructurados (Data Analytics) o no (Big Data), susceptibles de mejorar la experiencia de los clientes, mejorar la eficiencia de los procesos, ayudar a la toma de decisiones, etc.
- Se deberían considerar técnicas de inteligencia artificial (IA), aprendizaje automático (ML) o computación cognitiva (por ejemplo, análisis avanzado de imágenes, procesamiento del lenguaje natural, etc.) para extraer el mayor valor posible de los datos y elaborar modelos predictivos que permitan anticiparse a los cambios

NOTA Se aplicarán técnicas de anonimización y agregación de la información para asegurar el cumplimiento de los requisitos normativos y legales en el tratamiento de datos de carácter personal.

7.4.3 Hibridación de mundo físico y digital

Para tecnologías que interactúan digitalmente con el mundo físico, así como modelar éste digitalmente a efectos de análisis y simulación, de forma que exista una relación estrecha y directa entre ambos, se consideran los siguientes requisitos en función de su aplicabilidad en el negocio.

Se debe(n):

- Valorar el uso de tecnologías de geolocalización (GPS y similares) para contar con un inventario automático y siempre actualizado de la actividad de las personas en campo y activos relevantes para los productos/servicios y los procesos de la organización.
- Valorar el uso de tecnologías de realidad aumentada o virtual para facilitar la interacción de personas con objetos (clientes con productos, empleados con activos de la organización) que enriquezcan la experiencia y la hagan más directa y eficiente.
- Disponer de producción automatizada y con robótica avanzada que permita la fabricación bajo demanda y autónoma que no necesite intervención manual.
- Valorar la implementación de modelos de "gemelos digitales" en los procesos de producción y mantenimiento.
- Valorar el uso de robots y drones, ya sean autónomos o colaborativos, en los procesos clave de la organización o como parte de los productos/servicios prestados a sus clientes.
- Valorar la incorporación de la fabricación aditiva (impresión 3D) al proceso de diseño, fabricación y posventa, para mejorar la rapidez y flexibilidad de los mismos, reducir costes o aumentar las posibilidades de personalización de los productos.
- Valorar la incorporación a los productos vendidos por la organización y a los activos que participan de sus procesos clave de todos aquellos sensores u otros medios que recuperen información de valor para el proceso de digitalización, así como los sistemas embebidos que permitan su procesamiento cuando éste deba hacerse in situ.

7.4.4 Aplicaciones de cliente

Para tecnologías que permiten una comunicación más directa y ágil con los clientes, una interacción digital y mejorada de los mismos con los productos/servicios provistos por la organización y un mejor conocimiento del uso real de los mismos que permita su adaptación, personalización y mejora, se consideran los siguientes requisitos.

Se debe(n)/Debe(n):

- Existir canales de atención múltiples (teléfono, web/webchat, chatbot, redes sociales, etc.) que faciliten la comunicación con los clientes.
- Los canales de atención al cliente deben recopilar el mayor número posible de datos que tras su análisis ayuden a optimizar y mejorar los procesos.
- Adaptarse los sitios web para que se pueda acceder a los mismos con independencia del dispositivo usado (teléfono inteligente, tableta, ordenador) de manera óptima (responsive).
- Valorar el desarrollo de aplicaciones móviles (apps) para teléfonos inteligentes y tabletas que mejoren la experiencia de uso de los productos/servicios o provean nuevas funcionalidades a los mismos gracias a las capacidades de estos dispositivos (geolocalización, cámara, acelerómetros, etc.).

- Valorar el uso de plataformas colaborativas en las que participen los clientes y que permitan mejorar la experiencia de uso de los productos/servicios, su diseño, o cualquier otro proceso clave de la organización.

7.4.5 Seguridad de la Información – Ciberseguridad

Para tecnologías relacionadas con seguridad de la información, y como parte de ésta con la ciberseguridad, se consideran los siguientes requisitos.

Se debe(n):

- Disponer de controles que aseguren la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información en toda la cadena de valor, incluyendo, por ejemplo, copias de backup (respaldo).

NOTA Se pueden tener en cuenta estándares reconocidos en este ámbito como UNE-EN ISO/IEC 27001 – UNE-EN ISO/IEC 27002, Esquema Nacional de Seguridad, o similares, como guía.

- Gestionar y comunicar las incidencias de seguridad detectadas de acuerdo con la normativa vigente.
- Asegurar la protección de los datos y los derechos de propiedad, proporcionando a todas las partes interesadas el control de sus datos y fomentando la transparencia en lo relativo a sus derechos como usuarios digitales de productos y servicios – Privacy by design.
- Asegurar que la organización y sus proveedores cumplen la política de seguridad de la información, mediante acuerdos y la implantación de controles oportunos que garanticen su cumplimiento.
- Implantar controles de seguridad adecuados para la protección de dispositivos móviles e IoT.
- Asegurar que los empleados reciban formación y concienciación en materia de seguridad.
- Existir mecanismos para clasificar la información en función del nivel de protección que necesite.
- Existir mecanismos para controlar los accesos físicos y lógicos.

8 Innovación

La transformación de las organizaciones a través de la Industria 4.0 y la digitalización de sus procesos clave ayudarán a construir ventajas competitivas de alto valor añadido, reduciendo errores, mejorando la calidad y la velocidad en el desarrollo y entrega de sus productos o servicios. En este sentido, la digitalización no sólo es un tema de los departamentos de IT. Por el contrario, con el fin de proteger a las empresas, la digitalización tiene que tener la máxima prioridad en el nivel de gestión.

Asimismo, las organizaciones deben sacar provecho del conocimiento, el talento y las ideas de las personas que forman parte de su organización si quieren poder crear ventajas competitivas claras.

Se debe(n):

- A fin de poder aprovechar de manera eficiente los procesos de innovación y transformación desarrollados, las organizaciones deben contar con un sistema que permita generar, enriquecer, materializar y compartir de manera efectiva todo el conocimiento que se genere dentro de la organización.

- Este sistema debe estar alineado con la estrategia de digitalización y las necesidades y expectativas de todas las partes interesadas.
- Las organizaciones deben fomentar una innovación colaborativa tanto dentro como fuera de la organización.
- Considerar la gestión y fomento del trabajo en los nuevos entornos y ecosistemas digitales.

NOTA Por ejemplo colaboración con Universidades, Institutos y Centros Tecnológicos, clientes, proveedores, asociaciones empresariales innovadoras, etc.

- Las organizaciones deberían fomentar herramientas de aprendizaje transversal que permitan adaptarse a nuevos entornos y responsabilidades de forma rápida y exitosa.
- Estas herramientas deben estar adaptadas a las necesidades y demanda del mercado evitando la brecha digital en el entorno laboral.

NOTA Por ejemplo desarrollo de nuevos modelos de negocio digitales, desarrollo de MOOC, sesiones de cocreación, etc.

9 Seguimiento, medición y evaluación

La organización, en relación con lo recogido en su planificación de digitalización debe:

- determinar a qué es necesario hacer seguimiento, qué es necesario medir, con qué método y cuándo debe hacerse;
- llevar a cabo, a intervalos planificados y al menos anualmente, evaluaciones internas para determinar la conformidad con los requisitos de esta especificación. En dicha evaluación se debe analizar, al menos, el cumplimiento con los requisitos establecidos;
- ante los incumplimientos detectados en las evaluaciones, la organización debe tomar las acciones que solventen las incidencias.

10 Mejora continua

La organización debe analizar periódicamente y con un enfoque de mejora continua, la idoneidad, adecuación y eficacia de la digitalización implementada en sus actividades, procesos y productos y debe implantar las acciones de mejora consecuencia de este análisis.

Anexo A (Informativo)

Ejemplos de tecnologías para facilitar la implantación de la digitalización

En este anexo se recogen ejemplos de tecnologías que ayuden a concretar las especificaciones anteriores y su aplicabilidad en función del negocio. No se pretende que este anexo sea exhaustivo ni completo, ni se enumeran los ejemplos en orden de importancia. No son recomendaciones comerciales.

Tecnologías		Aplicabilidad según tamaño ¹⁾		
		Pequeña	Mediana	Grande
1. Conectividad				
1.1	Comunicaciones de datos y acceso a Internet			
	– Redes fijas de alta velocidad: Ethernet, fibra óptica (FTTH)	Sí	Sí	Sí
	– Redes móviles: 4G/LTE, 5G	Sí	Sí	Sí
	– Redes "narrow band" de bajo consumo y gran cobertura (LPWA): LoRaWAN, Weightless, NB-IoT, Sigfox, LTE-M/5G, EC-GSM-IoT	Si algún caso de uso IoT lo requiere		
	– WiFi inteligente	En edificios donde sea de aplicación		
	– Otras tecnologías de conectividad específicas que cubran casos de uso y huecos tecnológicos dejados por las anteriores (por ejemplo, Zigbee)	Si algún caso de uso IoT lo requiere		
1.2	Dispositivos móviles			
	– Smartphones	Sí	Sí	Sí
	– Tablets (adecuados para el uso concreto considerado: oficinas, industrial, intemperie...)	Opcional	Sí	Sí
	– Wearables: smartwatches, pulseras medidoras, etc.	Si algún caso de uso IoT lo requiere		
1.3	Internet of Things (IoT)			
	– Smart objects: objetos físicos y/o virtuales autónomos capaces de sensorizar, procesar y transmitir, y que incluyen lógicas de aplicación	Sí	Sí	Sí



Tecnologías		Aplicabilidad según tamaño ¹⁾		
		Pequeña	Mediana	Grande
<ul style="list-style-type: none"> – Protocolos de conexión entre dos elementos IoT (dos sensores, un sensor y un gateway que conecta los dispositivos a Internet): WirelessHART, Z-Wave, DASH7, ZigbeePro, LoRaWAN, LTE-A, IEEE 802.15.4e – Plataformas IoT multicapa que permitan la provisión, gestión y automatización de dispositivos conectados dentro de IoT – Soluciones verticales aplicables al negocio: gestión de flotas de vehículos, telemetría, monitorización ambiental, ahorro energético, control de riego, etcétera – Soluciones para procesos específicos desarrolladas ad hoc a partir de las "piezas" preexistentes en el mercado: dispositivos programables o componentes electrónicos, comunicaciones, plataforma IoT y herramientas de presentación (comerciales o escritas a medida sobre infraestructura cloud) 		Sí	Sí	Sí
1.4 Open Data		Si algún caso de uso IoT lo requiere		
<ul style="list-style-type: none"> – CKAN/DKAN – ArcGIS/GeoNode 		Sí	Sí	Sí
1.5 Blockchain		Si existen esos procesos		
<ul style="list-style-type: none"> – Al tratarse de una tecnología incipiente, se aconseja una extensa fase de validación y pilotaje antes de desplegar soluciones blockchain como parte de un proceso crítico de negocio. Debe considerarse la pertinencia de usar cadenas de bloques públicas (tipo Ethereum) o semi-privadas (por ejemplo, Alastria). 		Depende	Sí	Sí
2. Computación en la nube (cloud computing)		No	Depende	Sí
2.1 Virtualización y servicios de cloud pública		Depende	Depende	Depende
<ul style="list-style-type: none"> – Infraestructura TI básica: máquinas virtuales y contenedores, almacenamiento de bloques y objetos, firewalls, balanceadores, etc. – Infraestructura TI avanzada: bases de datos, colas de mensajes, CDNs, etcétera – Servicios TI destinados a asegurar la continuidad de negocio y la recuperación de desastres (backup, etc.) – Entornos de desarrollo, prueba, certificación y validación, QA, etc. tanto "tradicionales" como PaaS – Aplicaciones SaaS: correo electrónico, CMS, wikis, suites ofimáticas, CRMs, ERPs, etc. 		Depende	Sí	Sí
		Depende	Depende	Sí
		Sí	Sí	Sí
		Depende	Depende	Sí
		Sí	Sí	Sí

Tecnologías	Aplicabilidad según tamaño ¹⁾		
	Pequeña	Mediana	Grande
<ul style="list-style-type: none"> – Puesto de trabajo virtualizado, ya sea a nivel de SO o por aplicaciones 	Cuando existan perfiles de empleado que se beneficien		
<ul style="list-style-type: none"> – Estrategia de migración a cloud pública/híbrida a partir de las necesidades de negocio, con una valoración adecuada de riesgos, e incluyendo plan de transición y evolución del legacy, se encuentre éste virtualizado o no 	Depende	Sí	Sí
<ul style="list-style-type: none"> – Evaluación de la adopción de tecnologías "serverless" para nuevos desarrollos, considerando tanto las ventajas inherentes en agilidad de desarrollo y reducción del coste de operación como los riesgos asociados al mayor lock-in impuesto por cada proveedor 	Depende	Depende	Sí
2.2 Multicloud <ul style="list-style-type: none"> – Adopción de una estrategia multicloud asistida con herramientas de brokerage si las necesidades de negocio lo aconsejan para minimizar la dependencia de un solo proveedor de servicios de nube pública en caso de problemas de disponibilidad 	Depende	Depende	Sí
2.3 Otras formas de computación <ul style="list-style-type: none"> – Fog computing – Edge computing 	No	Depende	Depende
	No	Depende	Depende
3 Seguridad de la Información²⁾			
3.1 Anti fraude <ul style="list-style-type: none"> – Anti-phishing – Anti-spam – Herramientas de filtrado de navegación 	Sí	Sí	Sí
	Sí	Sí	Sí
	Sí	Sí	Sí
3.2 Anti malware <ul style="list-style-type: none"> – Anti-virus – Anti-adware – Anti-spyware 	Sí	Sí	Sí
	Sí	Sí	Sí
	Sí	Sí	Sí



Tecnologías		Aplicabilidad según tamaño ¹⁾		
		Pequeña	Mediana	Grande
3.3	Auditoría técnica			
	– Análisis de logs y puertos	Depende	Sí	Sí
	– Análisis continuo de vulnerabilidades	Depende	Sí	Sí
	– Auditorías de accesos y contraseñas	Sí	Sí	Sí
	– Análisis de sistemas y ficheros	Sí	Sí	Sí
	– Ingeniería de seguridad	Depende	Sí	Sí
	– Hacking ético	Depende	Sí	Sí
	– Auditoría de código	Depende	Depende	Sí
	– Análisis forense	Sí	Sí	Sí
3.4	Contingencia y continuidad			
	– A considerar como parte de la estrategia de migración a servicios de nube pública, o complementar con éstos para la infraestructura privada			
3.5	Control de acceso y autenticación			
	– Control de acceso a red (NAC)	Depende	Sí	Sí
	– Gestión de identidad y autenticación	Sí	Sí	Sí
	– Single Sign-On	Depende	Sí	Sí
	– Certificados digitales	Sí	Sí	Sí
	– Firma electrónica	Depende	Sí	Sí
	– Tokens	Depende	Sí	Sí
	– Doble factor de autenticación	Sí	Sí	Sí
3.6	Certificación normativa y cumplimiento legal en materia de seguridad de la información – ciberseguridad			
	– SGSI – Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (UNE-EN ISO/IEC 27001:2017)	Sí	Sí	Sí
	– Análisis de riesgo	Sí	Sí	Sí



Tecnologías	Aplicabilidad según tamaño ¹⁾		
	Pequeña	Mediana	Grande
– Planes y políticas de seguridad	Sí	Sí	Sí
– Herramientas de cumplimiento legal (LOPD, LSSI, RGPD...)	Sí	Sí	Sí
– Borrado seguro	Sí	Sí	Sí
– Destrucción documental	Sí	Sí	Sí
– Soluciones de backup	Sí	Sí	Sí
3.7 Inteligencia de seguridad			
– Gestión de eventos de seguridad	Sí	Sí	Sí
– SIM/SIEM	Depende	Sí	Sí
– Big Data (para datos de seguridad)	Depende	Depende	Sí
– Herramientas de monitorización y reporting	Depende	Sí	Sí
3.8 Protección de las comunicaciones			
– Firewalls	Sí	Sí	Sí
– VPN	Depende	Depende	Sí
– IDS	Depende	Depende	Sí
– Filtro de contenidos	Depende	Sí	Sí
– Gestión y control de ancho de banda	Depende	Sí	Sí
4 Aplicaciones de cliente			
4.1 Canales de atención			
– Atención al cliente vía voz utilizando técnicas de reconocimiento y síntesis de voz	Depende	Depende	Depende
– Atención escrita (correo electrónico, redes sociales, aplicaciones de mensajería, foros de ayuda)	Sí	Sí	Sí
– Chatbots basados en sistemas de diálogo	Depende	Si	Si
– Sistemas de interacción basados en dispositivos físicos	Cuando sea necesario		
– Interfaces basados en gestos	Cuando sea necesario		



Tecnologías	Aplicabilidad según tamaño ¹⁾		
	Pequeña	Mediana	Grande
<ul style="list-style-type: none"> - Digitalización de los espacios de atención presencial al cliente (pantallas conectadas, gestión de turnos, etiquetas inteligentes, analítica de movimientos, etc.) 	Cuando se disponga de dichos espacios		
4.2 Webs, apps			
<ul style="list-style-type: none"> - Webs "responsive", usables desde cualquier tipo de dispositivo - Aplicaciones nativas para dispositivos móviles, Progressive Web Apps 	Sí	Sí	Sí
4.3 Plataformas colaborativas	Depende	Depende	Depende
<ul style="list-style-type: none"> - Wikis y foros dedicados - Plataformas y herramientas de colaboración comerciales - Funcionalidad específica añadida a las webs y apps provistas a los clientes 	Depende	Sí	Sí
5 Procesamiento de datos	Depende	Sí	Sí
5.1 Sistemas de gestión y almacenamiento de datos	Según sea el punto 4.2		
<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de gestión de datos para almacenar datos históricos de la organización - Data lakes: repositorios centralizados que permiten el almacenamiento de datos estructurados y no estructurados a cualquier escala sin necesidad de una estructuración previa de los datos 	Si	Si	Si
5.2 Data Analytics	Depende	Si	Si
<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas de análisis de datos que permitan su procesado, presentación, extracción de insights de negocio, etc. - Analíticas descriptivas para el análisis de información que permita conocer lo que ocurre o ha ocurrido, caracterizado por las técnicas tradicionales de Business Intelligence y su visualización - Analíticas predictivas que pongan el foco en la predicción, análisis de medidas recientes y la relevancia empresarial de los resultados - Analíticas prescriptivas que traten de dar respuesta a distintas hipótesis mediante tecnologías de simulación, procesamiento de eventos complejos, redes neuronales, sistemas de recomendación - Analíticas de texto, que permitan la extracción de información de textos para diferentes propósitos (análisis de sentimiento, generación de resúmenes) 	Depende	Si	Si
	Depende	Si	Si
	Depende	Si	Si
	Depende	Si	Si

Tecnologías		Aplicabilidad según tamaño ¹⁾		
		Pequeña	Mediana	Grande
5.3	<p>Big Data</p> <ul style="list-style-type: none"> Herramientas Big Data que permitan el análisis de grandes volúmenes de datos, información no estructurada y/o que cambie con mucha rapidez para permitir su procesado, presentación, extracción de insights de negocio, etc. 	Si la empresa cuenta con un volumen de datos "Big" que las requieran		
5.4	<p>IA/ML</p> <ul style="list-style-type: none"> Herramientas de Machine Learning y Deep Learning Procesamiento del lenguaje natural Sistemas de recomendación Visión por computador y procesamiento de contenidos audiovisuales Sistema de apoyo a la toma de decisiones 	Si la empresa cuenta con procesos o casos de uso que las requieran		
6	Hibridación de mundo físico y digital			
6.1	<p>AR/VR/MR</p> <ul style="list-style-type: none"> Herramientas de Realidad Aumentada (AR), Realidad Virtual (VR) o Realidad Mixta (MR) 	Si la empresa cuenta con procesos o casos de uso que las requieran		
6.2	<p>Robótica, drones</p> <ul style="list-style-type: none"> Plataformas software para robótica Robots industriales: manipuladores controlados automáticamente, reprogramables y multipropósito en tres o más ejes, que pueden ser tanto fijos como móviles para aplicaciones de automatización industrial Smart machines: tecnologías que pueden aprender ellas mismas y predecir resultados Robots autónomos: máquinas inteligentes capaces de realizar tareas de forma autónoma sin el control explícito de las personas, como UAVs, UGVs y AUVs 	Depende	Si	Si
		Depende	Si	Si
6.3	<p>Fabricación aditiva</p> <ul style="list-style-type: none"> Escaners 3D para la captura de datos sobre la forma y la apariencia de los objetos reales para crear modelos 3D virtuales 	Si la empresa cuenta con procesos de fabricación		

Tecnologías	Aplicabilidad según tamaño ¹⁾		
	Pequeña	Mediana	Grande
<ul style="list-style-type: none"> – Impresión 3D para la fabricación de objetos – Rapid technologies: métodos y tecnologías de producción que permitan la producción de partes de piezas de diferentes materiales de una forma aditiva 	Si la empresa cuenta con procesos de fabricación		
6.4 Sensorización y sistemas embebidos	Si la empresa cuenta con procesos de fabricación		
<ul style="list-style-type: none"> – MEMs: elementos mecánicos y electromecánicos miniaturizados que se emplean utilizando técnicas de microfabricación 	Depende de los procesos de fabricación		
<ul style="list-style-type: none"> – Redes inalámbricas de sensores industriales (IWSN): conjunto de sensores distribuidos que se comunican de forma inalámbrica, utilizados para medir y monitorizar fenómenos físicos o medio ambientales 	Depende	Si	Si
<ul style="list-style-type: none"> – Transductores inteligentes: sensores y actuadores que incluyen un dispositivo de memoria, que almacena datos relacionados con la identificación, calibración y corrección del transductor, así como datos del fabricante 	Depende	Si	Si
6.5 Automatización de líneas productivas y procesos			
<ul style="list-style-type: none"> – Sistemas en tiempo real que respondan a una señal externa en un periodo de tiempo específico 	Si	Si	Si
<ul style="list-style-type: none"> – Sistemas SCADA para controlar procesos industriales de forma local o remota; monitorizar, recopilar y procesar datos en tiempo real; interactuar directamente con sensores, motores, válvulas y bombas; y almacenar eventos en ficheros 	Si	Si	Si
<p>1) En esta tabla el tamaño de la empresa no alude al número de empleados o su volumen de facturación, sino a la cantidad de información digital (datos) que maneje en el total de sus operaciones, si bien suele haber una relación directa entre estos parámetros.</p> <p>2) Al tratarse la seguridad de una capacidad transversal que afecta a toda la organización y procesos de la misma, en principio todos los servicios y herramientas aplican a todas las empresas, si bien aquellas que cuentan con mayor desarrollo a medida y mayor infraestructura propia tendrán mayores exigencias y de mayor complejidad que las que dependen en mayor medida de servicios SaaS provistos por terceros y soluciones estándar que ya cuentan con características de seguridad "embebidas".</p>			

Adicionalmente, la Comisión Europea ha designado un grupo estratégico de alto nivel sobre tecnologías industriales para evaluar, discutir y recomendar tecnologías habilitadoras clave.

Pueden consultarse los resultados de este grupo en el siguiente enlace:

<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/28e1c485-476a-11e8-be1d-01aa75ed71a1/language-en>

Anexo B (Informativo)

Ejemplos de competencias digitales

Según diversos estudios, se pueden destacar las siguientes 6 competencias digitales profesionales relacionadas con la industria 4.0 que las organizaciones que quieran adaptarse a este nuevo entorno digital deben asumir dentro de sus plantillas.

1) Gestión de los datos

Entre las sub-competencias relacionadas con esta competencia cabe destacar:

- Las empresas han de disponer de tecnologías y capacidades suficientes que les permitan obtener, procesar, gestionar y analizar gran cantidad de datos.
- Las empresas han tener desarrollada una estrategia encaminada a explotar el conocimiento que la organización recoge de sus distintos agentes de interés; proveedores, clientes.
- Las empresas se han de apoyar en los datos generados y tratarlos de tal manera que la información obtenida apoye su proceso de toma de decisiones.

2) E-commerce y Comunicación digital

La comunicación digital en un entorno cada vez más conectado se ha convertido en un cambio de paradigma que impacta en los principales agentes de la cadena de valor y que debe ser asumida por las empresas que buscan acercarse a sus clientes de manera más efectiva.

Entre las sub-competencias relacionadas con esta competencia cabe destacar:

- Integración de las redes sociales para transformar su proceso de venta online.
- Integración de herramientas digitales en los canales de Atención al Cliente que les permitan acercarse y relacionarse con estos de una manera más directa.
- Digitalización de la gestión del suministro y la logística.
- Integrar tecnologías y procesos de atención al cliente en el proceso de compra, así como integrar nuevas formas de pago.
- Monitorización la experiencia de todo el ciclo de vida del cliente para conocer sus hábitos y grado de satisfacción.

3) Colaboración y cocreación

En un entorno cada vez más globalizado la colaboración entre los distintos agentes de la cadena resultará esencial para la competitividad de las empresas.

Entre las sub-competencias relacionadas con esta competencia cabe destacar:

- Las empresas con estas competencias serán aquellas que posean herramientas (por ejemplo: plataformas colaborativas) que les permitan la creación y el fomento de ecosistemas con clientes, socios tecnológicos, proveedores, competidores y otros agentes de interés.
- Capacidad de trabajo en red aprovechando todas las herramientas disponibles a través de las distintas redes colaborativas existentes para promover la colaboración y cooperación entre agentes de interés.

4) Automatización de los procesos productos

La industria 4.0 se caracteriza por ser una industria conectada y que hace uso de tecnologías que permiten automatizar (al menos) los procesos más sencillos y repetitivos de la cadena productiva.

Entre las sub-competencias relacionadas con esta competencia cabe destacar:

- Integración de robots en el proceso de producción adoptando la automatización industrial mediante la utilización de robots de software (por ejemplo: RPA) o robots de hardware (por ejemplo: autómatas).

5) Conocimiento digital

El trabajo en un entorno cada vez más digital y automatizado requerirá que las empresas pongan a disposición de los empleados los medios necesarios para poder adaptarse a un nuevo entorno de trabajo más conectado y más digital.

Entre las sub-competencias relacionadas con esta competencia cabe destacar:

- Las empresas deben poseer una estrategia empresarial y metodologías orientadas a fomentar la innovación digital, a la generación y fortalecimiento de las habilidades técnicas y no técnicas necesarias.
- Las empresas deben poseer herramientas que fomenten la generación e intercambio de ideas innovadoras dentro de la organización.

6) Adaptabilidad y flexibilidad ante el cambio

La industria 4.0 y la transformación digital se caracterizan por la capacidad de dar respuestas casi inmediatas a las necesidades de los proveedores y clientes en cualquier parte, a cualquier hora y a través de distintos canales. Esto hace que las organizaciones deban ser capaces de adaptarse a los nuevos entornos y de responder a las demandas de sus grupos de interés de manera lo más rápida posible, sin que esto suponga un detrimento de la calidad de los servicios/productos prestados.

Se puede utilizar el marco europeo para evaluar las competencias digitales DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model.

<https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>

Este marco dispone de una herramienta de autoevaluación <https://europass.cedefop.europa.eu/resources/digital-competences>.

Bibliografía

UNE-EN ISO/IEC 27001:2017, *Tecnología de la información. Técnicas de seguridad. Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información. Requisitos.*

UNE-EN ISO/IEC 27002:2017, *Tecnología de la Información. Técnicas de seguridad. Código de prácticas para los controles de seguridad de la información.*

UNE-EN 16234-1:2016, *Marco de e-Competencias (e-CF). Marco europeo común para los profesionales de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en todos los sectores de actividad. Parte 1: Marco.*

Esquema Nacional de Seguridad (<https://administracionelectronica.gob.es/ctt/ens#.W5uH-DZG3b0>)

DOCUMENTO MINICOLOR

Para información relacionada con el desarrollo de las normas contacte con:

Asociación Española de Normalización
Génova, 6
28004 MADRID-España
Tel.: 915 294 900
info@une.org
www.une.org

Para información relacionada con la venta y distribución de las normas contacte con:

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.
Tel.: 914 326 000
normas@aenor.com
www.aenor.com