



Análisis: Metodologías de diseño centradas en usuario

Documento generado por técnicos de la División de Tecnologías Multimedia del Instituto Tecnológico de Aragón (ITAINNOVA) enmarcado en la **ORDEN de 29 de diciembre de 2014, del Consejero de Industria e Innovación, por la que se encomienda al Instituto Tecnológico de Aragón la realización de actuaciones para potenciar e impulsar el sector de tecnologías audiovisuales en Aragón.**



Material desarrollado por el Instituto Tecnológico de Aragón

Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#)



Referencia / Cita:

“Gracia Bandrés, M.A., Gracia Murugarren, J., Romero San Martín, D. – (2015) TecsMedia: Metodologías de diseño centradas en usuarios”

www.aragon.es
www.itainnova.es

Índice

01.	RESUMEN EJECUTIVO	3
02.	INTRODUCCIÓN AL DISEÑO CENTRADO EN USUARIOS	4
03.	MODELO UCD SEGÚN EL ESTÁNDAR ISO	5
04.	TÉCNICAS DE DISEÑO CENTRADO EN USUARIOS	6
04.1.	Entrevistas	6
04.2.	Observación de usuarios a través de técnicas de job shadowing.....	7
04.3.	Focus group o discusiones grupales.....	8
04.4.	Personas	9
04.5.	Escenarios	9
04.6.	Storyboards.....	10
04.7.	Paper prototypes y desarrollo de mock-ups.....	10
04.8.	Evaluaciones heurísticas realizadas por expertos.....	11
04.9.	Evaluaciones realizadas a través de test de usuarios.....	12
05.	CONCLUSIONES	14
06.	REFERENCIAS	15

01. Resumen ejecutivo

En este estudio, se pretende explicar el proceso de diseño centrado en usuarios y su integración en el proceso de desarrollo de aplicaciones / soluciones para los trabajadores de las factorías del futuro (Smart Factories).

Se ha comentado en informes anteriores relativos a industria 4.0 que el objeto principal de las factorías del futuro es reforzar el papel y el potencial de las personas que trabajan en estos entornos proporcionándoles herramientas/aplicaciones que les permitan aprender en su puesto de trabajo, comprender mejor los procesos o monitorizarlos y controlarlos de una forma más eficiente y automatizada.

En resumen, se considera al trabajador como la parte central del proceso, por lo tanto cuando se contempla un desarrollo, el foco de la Industria 4.0 debería de ser satisfacer las necesidades de los trabajadores de estas fábricas y para ello, se propone seguir las metodologías centradas en usuarios, user-centric design (UCD) y las técnicas que se recogen en este informe.

Por lo tanto los objetivos que se plantean en el documento, son poder ofrecer una introducción formal del proceso de acuerdo al estándar internacional y de esta forma, aprender la práctica de técnicas y métodos de HCI y de organización de información centrada en el usuario para desarrollar soluciones centradas en el trabajador.

02. Introducción al diseño centrado en usuarios

Antes de comenzar, se va a introducir el concepto del diseño centrado en el usuario (UCD), que es un enfoque que consiste en poner al usuario final en el centro del proceso de diseño y desarrollo del producto y cubriendo todo el ciclo de vida del mismo, es decir, desde las fases iniciales de planificación y análisis de requisitos hasta las validaciones finales.

Las metodologías UCD se basan en diversos estándares internacionales, como por ejemplo: ISO 13407: Human-centred design process, ISO9241-210 standard for the human-centred design of interactive systems, etc; y definen un proceso genérico que incluye una serie de actividades a lo largo del ciclo de vida de desarrollo del producto pero sin especificar los métodos a utilizar en cada una de ellas.

Una de las ideas centrales que proponen las metodologías UCD, es que los procesos de desarrollo no se pueden resolver como procesos lineales, sino que requieren de revisiones iterativas y ágiles, que implican revisiones y la evaluación constante de los procesos (rediseño, nuevos desarrollos) a lo largo de todo el ciclo de vida de desarrollo de la solución.

La idea de este documento es poder presentar la metodología a usar en estos procesos entrando a describir algunas de las técnicas propuestas.

03. Modelo UCD según el estándar ISO

En este apartado, se pretende hacer una introducción a la metodología y diversas técnicas propuestas para el desarrollo de soluciones en proyecto centrados en el usuario dentro del campo de Industria 4.0.

La idea no es hacer un análisis exhaustivo de todos los métodos, pero sí indicar algunos de ellos como recomendaciones genéricas para cada paso del proceso del diseño centrado en usuarios, ya que son útiles para entender y especificar el contexto de uso de estos proyectos.

A continuación, se muestra el modelo de UCD especificado en la ISO9241-210, que constituye el marco de trabajo genérico y en el que se presentan las distintas actividades a desarrollar con sus relaciones y dependencias entre ellas.

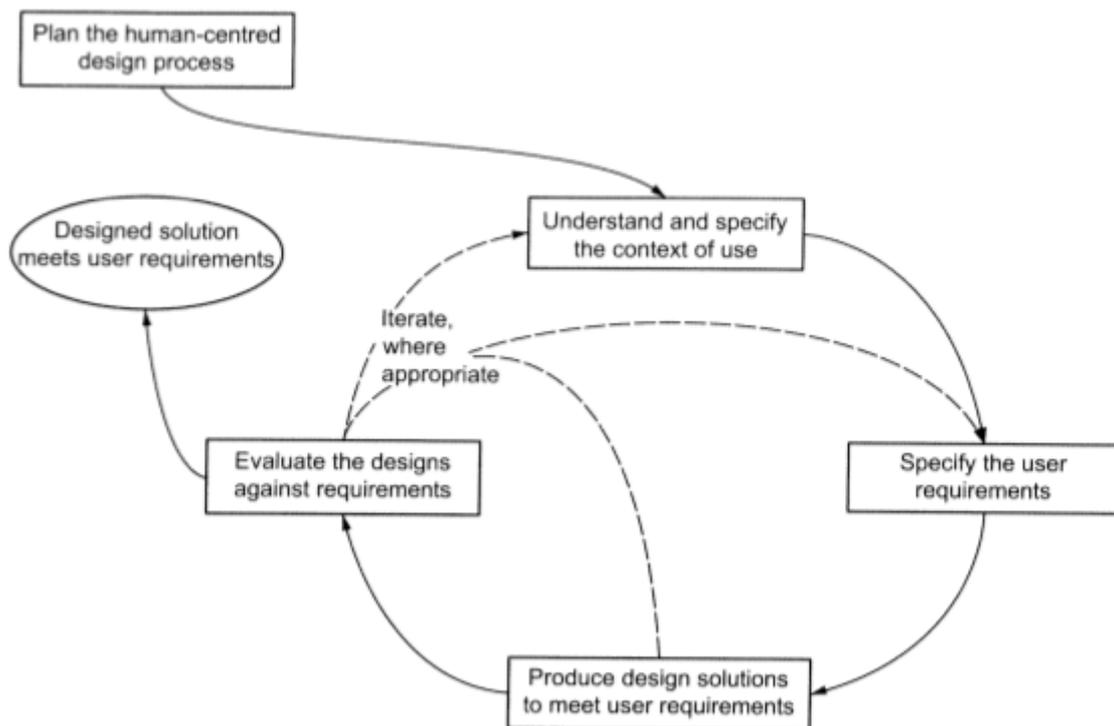


Figura 1: Modelo de diseño centrado en usuarios según la ISO9241-210

Las principales actividades de UDC de este modelo incluyen:

1. Comprender y especificar el contexto de uso
2. Especificar los requerimientos del usuario
3. Realizar soluciones de diseño que cumplan con estos requisitos
4. Evaluar las soluciones frente a los requisitos

Estas actividades se pueden resumir como análisis, especificación, diseño y evaluación y es importante señalar que en el proceso ha de realizarse de forma iterativa y que en un momento dado se puede requerir volver a una fase anterior o incluso comenzar el proceso.

04. Técnicas de diseño centrado en usuarios

Tal como se ha comentado en el apartado anterior se van a presentar una serie de técnicas que ayudan a lo largo del proceso descrito: comprender contexto de uso, especificar requerimientos, producir soluciones y evaluarlas.

Como se verá algunas de estas técnicas sirven para varios propósitos ya que ayudan a especificar el contexto de uso y sirven para especificar los requerimientos derivados de los mismos. Como se ha explicado, este método no se puede contemplar cómo un proceso rígido sino que lo interesante del proceso es que sea flexible y poder escoger los métodos que mejor se adecuen a nuestro propósito.

Fase de análisis o recogida de datos

En esta primera fase, el objetivo es hacer una buena recogida de datos que nos permita entender el contexto de uso de los trabajadores para poder hacer la toma de requerimientos. En los procesos con foco industrial estos datos tienen dos vertientes. Una primera a nivel organizacional donde hay que entender los procesos, restricciones y necesidades de la empresa y, por lo tanto hay que entrar a analizar los procesos de manufactura, los drivers clave de su negocio, los partners de la Empresa, su cultura (visión, misión, valores) y , otra segunda, ya que también hay que entender y analizar las tareas y prácticas a las que se enfrenta el trabajador analizando su situación personal, prácticas de trabajo de los empleados, tareas, procedimientos, etc.

Para cumplir con estos objetivos, se cuenta con diversas técnicas como pueden ser: entrevistas a usuarios y stakeholders, observación de los mismos y focus group que permiten identificar tanto las prácticas organizacionales como las prácticas individuales derivadas de las rutinas diarias de los trabajadores en sus entornos productivos con el objetivo de **comprender sus necesidades** y recabar información de los problemas a los que se enfrentan y cómo tratan de resolverlos sujetos a las restricciones tanto de los trabajadores como a nivel de organización.

04.1. Entrevistas

Para la realización de las entrevistas, en este caso enfocadas a los usuarios finales, se prepara una estructura de entrevista semi-estructurada en la que se

incluyen preguntas necesarias para recabar las necesidades de los usuarios. Primero hay que recoger el contexto personal (Departamento en el que están, descripción de su puesto y trabajo, tiempo que lleva haciendo estas tareas) y así se van recopilando las prácticas individuales de su trabajo, prácticas de trabajo en grupo, las perspectivas de los trabajadores en una situación prevista, etc.

Además, se incluyen cuestiones generales sobre las taras diarias, la diferencia entre días buenos y malos, posibles causas que te impidan realizar las tareas encomendadas para un día en concreto, herramientas necesarias para el desempeño de las tareas, tareas que requieren de una colaboración para completarlas, etc.

Con todo ello, se pretende tener un entendimiento profundo del contexto del trabajador desde la perspectiva personal y organizacional y lograr la comprensión de su trabajo y la forma en que lo realiza. Con esta información y la recogida con las siguientes técnicas que se van a describir se procederá a trasladarlas para crear personas, escenarios y diagramas en fases posteriores.

04.2. Observación de usuarios a través de técnicas de job shadowing

Este método de observación permite recoger datos mediante una técnica de investigación contextual en la que se observa a los trabajadores en su entorno de trabajo habitual. Para desarrollar esta técnica se necesita un observador que es el encargado de registrar los aspectos importantes de las tareas realizadas por los trabajadores (problemas que pueden surgir, acciones que no son claras y necesitan una explicación más detallada, forma en que interactúa con las herramientas, etc.)

Esta técnica es importante ya que si los trabajadores tienen que operar diferentes máquinas y utilizan distintas herramientas y/o aplicaciones, este hecho les exige que estén cambiando su foco de atención. Además, hay una serie de condiciones externas (ruido, condiciones de iluminación, suciedad, etc) en los entornos productivos que pueden contribuir a distraer al usuario pudiéndole causar frustración y errores. Por ello, la técnica de observación de usuarios contribuye a entender la problemática a la que se enfrentan los usuarios y los métodos que encuentran para solventarlos, así como la influencia del entorno en la interacción con las herramientas y soluciones que se planteen.

Esta técnica puede ser muy útil, pero se pueden dar casos que sea difícil de realizar debido a restricciones de algunas empresas que puedan ser sensibles a cuestiones de privacidad de sus negocios y procesos.

04.3. Focus group o discusiones grupales

Esta es la tercera y última técnica que se va a describir en esta fase. Los focus group grupos de discusión dirigido son reuniones de carácter informal de entre 6 hasta 10 usuarios dirigidos por un moderador con el objetivo de obtener opiniones, sensaciones, actitudes e ideas de los participantes sobre un concepto, producto o prototipo en estudio, o un contexto organizacional. Lo importante es reunir a grupos de usuarios que representen a distintos stakeholders involucrados dentro de una organización para poder tener múltiples puntos de vista y, de esta forma, que nos permitan extraer información útil para el desarrollo del proyecto.

Para preparar la sesión, el moderador tiene que preparar la lista de aspectos a discutir y recoger la información que necesita de la discusión. Para ello, los puntos clave que tiene que recoger en esta fase son:

- Determinar el objetivo principal de la reunión
- Diseñar cuidadosamente las preguntas clave
- Planear la sesión
- Ponerse en contacto con los participantes potenciales para acordar la sesión

Durante el focus group, es fundamental que todos los usuarios participen lo máximo posible durante la sesión, a la vez que se va generando información útil. Para ello, es importante que el moderador conserve el hilo conductor a lo largo de toda la sesión, mantenga el ímpetu y que se asegure de cubrir las preguntas clave planteadas.

Una vez utilizadas estas técnicas, ya se tiene un entendimiento más profundo de los contextos organizacionales e individuales de los trabajadores, así como sus pensamientos y concepciones del trabajo que realizan. Partiendo de estos datos recogidos y de su análisis el siguiente punto es la creación de diversos artefactos que van a servir como descripciones de los contextos de uso, en forma de textos o diagramas de proceso, y que van a servir para la comunicación dentro del proyecto con el fin de realizar las soluciones planteadas.

Fase de creación de artefactos para el diseño y prototipado

Las técnicas de construcción de Personas-Escenarios se realizan para entender y especificar los requerimientos de los usuarios y presenta como ventaja que facilitan la empatía de los equipos de desarrollo y diseño con el usuario final, facilitando de esta forma, la toma de decisiones de diseño centradas en los usuarios representados, y no en suposiciones o ideas vagas acerca del público al que nos dirigimos.

Además, facilitan la toma de decisiones de diseño cooperativas, ya que con ellos los diferentes miembros del equipo pueden compartir un mismo modelo mental acerca del usuario final.

04.4. Personas

Lo primero que se tiene que realizar es la técnica de construcción de personas que se realiza a través de una serie de fichas que representan arquetipos de usuarios (no estereotipos). Esto significa que aunque la identidad de estos personajes es inventada, la información sobre sus necesidades, motivaciones, actitudes y comportamientos deben de estar basados en datos reales extraídos de los usuarios (Cooper, Reimann, and Cronin 2007).

Normalmente, la ficha de cada personaje suele incluir además una fotografía (algo que ayuda a humanizarlo), datos personales, palabras clave, e incluso representaciones gráficas que sinteticen visualmente su perfil (conocimientos, intereses, motivaciones...). También es interesante poder realizar el mapa de empatía para conocer de forma más detallada a la persona.

Además, se debe intentar conseguir que los personajes creados representen al mayor porcentaje posible de trabajadores, y que sus características no se solapen entre sí (ya que de poco sirve tener dos personajes que comparten demasiadas propiedades, y por tanto representan arquetipos de usuarios muy similares).

Lo fundamental de las personas es genera arquetipos para usar las herramientas, soluciones y hay que describir su día a día, los temas que les preocupan y una descripción de los aspectos clave de su trabajo: necesidades, motivaciones, preferencias, miedos y barreras.

Las razones fundamentales de esta técnica es que no se puede diseñar para el 100% de los usuarios (por esto se agrupan en personas) y también porque ayudan a realizar un diseño contextualizado.

04.5. Escenarios

En segundo lugar, se utiliza la persona dentro de un contexto a través de escenarios o descripciones de situaciones de uso concretas para poder describir las prácticas laborales de los trabajadores y los workflows o procesos que desempeñan.

Los escenarios son el lugar donde ocurren las acciones que llevan a una persona a utilizar la solución para lograr un objetivo (Rosson y Carroll 2002). Es describir un caso de uso en su contexto usando la narrativa. Los escenarios son muy útiles porque permiten determinar los requerimientos ya que mediante este sistema es posible entender lo que los usuarios descritos a través de las personas creadas saben, hacen y sienten al enfrentarse a una situación laboral determinada, por ejemplo, en el contexto de montaje de un producto o en el mantenimiento de una máquina compleja, etc.

04.6. Storyboards

Por último, hay que tomar el escenario anterior y tratar de añadir efectos visuales en forma de un guión gráfico. Esto es lo que se denomina storyboards. La diferencia de los storyboard con los escenarios, es que los storyboards son herramientas muy visuales para comunicar rápidamente las ideas conseguidas de la persona en un escenario de interacción.

Se suele poner como analogía que los escenarios son como libros mientras que los storyboards son como comics.

La importancia de los storyboards, al igual que los escenarios, es que permiten conectar los usuarios, representados por la creación de personas, con los procesos correspondientes y de esta forma identifican los distintos casos de uso de las soluciones que se empezarán a diseñar a través de los prototipos en papel o mock-ups.

04.7. Paper prototypes y desarrollo de mock-ups

Con todas las ideas y conclusiones de la fase de recogida de datos y una vez realizadas las técnicas de personas, escenarios y storyboards ya se puede empezar a realizar los primeros prototipos en papel y mock ups.

Los mockups o maquetas son un modelo de un diseño o de un dispositivo o herramienta hecho con materiales de baja fidelidad y bajo coste como papel o cartón, que se usan en las primeras fases del proceso de diseño para que los usuarios finales puedan probarlos y proporcionar información acerca de la apariencia, funcionalidad y facilidad de uso.

La ventaja de hacerlo en papel o materiales de bajo coste es que permite alentar las críticas de los usuarios finales ya que de esta forma ven que el sistema no ha requerido un trabajo sustancial y consideran que será fácil incorporar los cambios que sugieran. Además, también se puede cambiar el diseño de forma muy fácil y gráfica mediante el uso de bolígrafos, tijeras, etc.

El proceso de evaluación de mockups consiste habitualmente en entrevistas individualizadas en las que se presentan los distintos escenarios de uso de las herramientas o soluciones para que los evalúen.

Los distintos escenarios cubren los casos de uso, por ejemplo: guiado en el proceso de desmontaje de una pieza, validación de una medida de una máquina, etc; y se puede plantear su evaluación en dos iteraciones. En la primera iteración, la función del observador es ser lo menos intrusivo posible y analizar el proceso que sigue el usuario para desarrollar la tarea (errores que comete, dónde pierde más tiempo, etc) y en la segunda iteración se pasan a discutir más en detalle aspectos que están relacionados con lo que piensan de la herramienta, si les parece útil, fácil de usar, y de las funcionalidades presentes en el escenario.

En esta primera ronda, la función del observador es ser lo menos intrusivo posible y analizar el proceso que sigue el usuario para desarrollar la tarea (errores que comete, dónde pierde más tiempo, etc).

Una vez realizada esta iteración, se les muestra a los usuarios los mismos pantallazos de la aplicación pero se pasa a discutir más en detalle aspectos que están relacionados con lo que piensan de la aplicación y de las funcionalidades presentes en el escenario, como pueden ser: apariencia, tamaños de letra, tamaños de los botones, si creen que normalmente los viajes los iniciarían desde su casa, si querrían meter su dirección en el sistema, si están cómodos escribiendo con un teclado táctil, si se saben manejar en el mapa, si sabrían hacer zoom, etc.

De esta forma, se obtiene un feedback de las soluciones de diseño que nos permiten ir haciendo iteraciones para que cumplan los requerimientos del usuario permitiendo solucionar y arreglar errores en fase de diseño antes de empezar los desarrollos tecnológicos de las soluciones.

Por lo tanto, esta técnica es muy útil como paso previo a la fase de realización de las soluciones y su posterior evaluación de las mismas.

Fase de evaluación de la solución

Para la evaluación de las soluciones también se pueden utilizar diferentes técnicas como pueden ser las evaluaciones realizadas por expertos y los test de usuarios tanto en condiciones controladas como en condiciones reales en la planta.

04.8. Evaluaciones heurísticas realizadas por expertos

Las revisiones realizadas por expertos suelen ser la fase previa a probar la aplicación con usuarios reales. La idea que subyace del proceso es que expertos revisan la solución propuesta para evaluar la solución frente a los principios comúnmente aceptados en los procesos de diseño y permiten realizar una evaluación de los interfaces.

Los principios recogidos en las guías de diseño universal hacen referencia a que los interfaces permitan un uso equitativo, flexible, simple e intuitivo, que se le presente la información necesaria al usuario de forma efectiva (información perceptible), que se minimicen los riesgos y consecuencias (tolerancia al error), que requiera el mínimo esfuerzo físico, y que tenga el tamaño adecuado para su uso y manipulación.

Para los proyectos de ámbito industrial un enfoque recomendado es suministrar a los evaluadores un escenario de uso típico, enumerando los distintos pasos que un usuario podría realizar de un conjunto de tareas. Para estos escenarios se pueden reutilizar los storyboards y lo que permiten es que los evaluadores entiendan en que entornos se van a usar las soluciones propuestas y puedan ofrecer una mayor perspectiva en cuanto a temas como entrada/salida de datos, distintos tipos de interacciones posibles o anticipar problemas por las condiciones de los entornos de las fábricas.

El procedimiento para realizar este tipo de pruebas consiste en un grupo de 3 a 5 expertos que realizan una evaluación individual de la solución. Normalmente la evaluación se suele hacer en dos niveles. Una evaluación de alto nivel donde se examina el interfaz y su funcionalidad, es decir, si el comportamiento es acorde a los procesos, tareas y objetivos que se plantean de los casos de uso y una inspección más en detalle donde se evalúan aspectos más concretos y específicos.

Una vez los expertos han realizado las evaluaciones se suele proceder a una puesta en común y se darán las directrices de la evaluación.

04.9. Evaluaciones realizadas a través de test de usuarios

Los test de usuarios son pruebas de evaluación con usuarios reales que se suelen hacer al final del proceso para evaluar el estado actual de las soluciones propuestas.

El objetivo de los test de usuario es poder observar al usuario y ver cómo utiliza la herramienta para resolver una serie de tareas. La idea es poder estudiar y analizar su comportamiento y la forma en que interactúa y usa la solución.

Para realizar la evaluación, se pueden proponer diversos escenarios. El primero sería en un entorno de laboratorio. Esta aproximación presentaría el problema de que son pruebas que están descontextualizadas ya que estos proyectos están muy condicionados al entorno real productivo.

Dentro de las pruebas en un entorno de producción también se pueden proponer distintas aproximaciones. La primera sería con un observador empleando una técnica de job shadowing mencionada anteriormente. Esta técnica es la más fácil de desplegar pero presenta el problema de que la actividad del operario no se registra por lo que no permitirían análisis posteriores.

La siguiente aproximación sería grabando y registrando la actividad de los operarios mediante grabaciones de vídeo usando cámaras externas. Estas cámaras externas posicionadas de forma adecuada permitirían capturar el entorno de trabajo del operario y podría ser muy útil para poder observar cómo

interactúa con la aplicación, las máquinas, etc. Esta aproximación presenta dificultades cuando el espacio de uso e interacción con la aplicación no esté acotado y presentan como desventaja que cuando se registró el proceso de uso de la solución se puedan ocultar partes relevantes del interfaz de la aplicación, así como de las máquinas con las que se interactúa, etc;

La última aproximación es registrar el punto de vista del operario. Para ello, se contaría con cascos con cámaras incorporadas que los trabajadores llevarían puestas o emplear técnicas de eyetracking en entornos de movilidad que nos permitirían determinar en un mayor detalle los elementos del interfaz y la información que determina la atención del usuario en los distintos procesos.

Normalmente estas soluciones se basan en cámaras de infrarrojos que son capaces de monitorizar y registrar la forma en la que una persona mira una determinada escena o imagen, y en concreto en qué áreas fija su atención. La clave de estos sistemas es que sean lo menos intrusivos posible para posibilitar a los operarios realizar sus tareas interfiriendo lo mínimo posible en los procesos.

La idea y el gran valor de esta última aproximación es ser capaces de monitorizar y registrar la forma en la que una persona mira una determinada escena o imagen, y determinar en qué áreas en concreto fija su atención.

Como se ha visto todas estas aproximaciones tienen como objetivo que los test de usuario sirvan para poder observar al usuario y ver cómo utiliza la herramienta para resolver una serie de tareas. La idea es poder estudiar y analizar su comportamiento y la forma en que interactúa y usa la solución y el utilizar una técnica con unos medios u otros dependerá de la facilidad de implementación y del entorno que se nos presente en cada caso.

05. Conclusiones

Como conclusión de este estudio reflejar que se ha ofrecido una introducción a las metodologías centradas en usuarios que son procesos cíclicos en los que las decisiones de diseño están dirigidas por el usuario y que se desarrollan de forma iterativa para mejorar las soluciones que se plantean de forma incremental y que de esta forma cumplan los requerimientos de los trabajadores de proporcionarles herramientas útiles que les permitan aprender en su puesto de trabajo, comprender mejor los procesos o monitorizarlos y controlarlos de una forma más eficiente y automatizada.

Para ello se han planteado las principales actividades del modelo propuesto por los estándares internacionales, explicando distintas técnicas a utilizar a lo largo del proceso.

Entre las técnicas que se recogen los objetivos que buscan son ayudar a comprender y especificar el contexto de uso, especificar los requerimientos de usuario y evaluar las soluciones frente a los requisitos; y para cada una de ellas se explica en qué consiste, los propósitos a los que sirven y cuándo y cómo llevarlas a cabo; resaltando que estos procesos son iterativos y flexibles por lo que estas técnicas se pueden aplicar en distintas fases del proyecto.

06. Referencias

- [1] ISO 13407: Human-centred design process.
<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:13407:ed-1:v1:en>
- [2] ISO9241-210 standard for the human-centred design of interactive systems. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=52075
- [3] The standard interaction Design Process. Basado en un artículo de la web: <https://thestandardinteractiondesignprocess.wordpress.com/introduction-2/>
- [4] Common Industry Specification for Usability – Requirements.
<http://zing.ncsl.nist.gov/iusr/documents/CISU-R-IR7432.pdf>
- [5] Principios de diseño universal: <http://www.ncsu.edu/project/design-projects/udi/center-for-universal-design/the-principles-of-universal-design/>
- [6] Informe APEI sobre usabilidad:
<http://eprints.rclis.org/13253/1/informeapeiusabilidad.pdf>