

Prototipo de Aplicación Móvil para la Gestión de Cursos (GC) en Eventos de la Universidad Autónoma de Coahuila, desarrollada con Metodología SCRUM.

Estefania Cerrillo Andrade^a, Lina Ernestina Arias Hernández^b, Ana Lilia Urbina Amador^c, Lourdes Arlín Campoy Medrano^d

^a Universidad Autónoma de Coahuila, Blvd. V. Carranza s/n. Col. República Oriente C.P.25280 Saltillo, Coah., estefaniacerrilloadec.edu.mx, Torreón, Coah., México.

^b Instituto Tecnológico de la Laguna, Blvd. Revolución y Av. Instituto Tecnológico de La laguna s/n, Primero de Cobián Centro, 27000 Torreón, Coah., México.

^c Instituto Tecnológico de la Laguna, Blvd. Revolución y Av. Instituto Tecnológico de La laguna s/n, Primero de Cobián Centro, 27000 Torreón, Coah., México.

^d Instituto Tecnológico de Piedras Negras, Calle Instituto Tecnológico 310, Col. Tecnológico, C.P. 26080, Piedras Negras, Coahuila, México.

Resumen

En este trabajo se mostrará la aplicación de la metodología ágil SCRUM para el desarrollo de software con la creación de un prototipo de aplicación móvil para la Gestión de Cursos (GC) en Eventos de la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC), en sistema operativo Android; la cual se encarga de realizar el proceso de asistencia sin depender de ninguna otra plataforma institucional, de esta manera cualquier miembro de la comunidad la podrá emplear; se considera una herramienta de software para asistencia la cual facilitara el quehacer diario en esta institución. Se presenta la construcción del prototipo en 3 sprints con base en la metodología SCRUM, proceso en el que participan 4 miembros para el desarrollo. Asimismo, se muestra la evaluación de la eficacia de la aplicación con respecto al método convencional del proceso de registrar asistencia, empleando una correlación de variables según las presentadas por la Norma ISO/IEC 25000 SQuaRE, referido a la subcategoría de Eficiencia Interna y Productividad en Uso contra el Tiempo y Eficacia de lo convencional.

Demostrando que la aplicación es una solución eficaz ante la problemática del proceso de registrar asistencia, con la aplicación se automatiza el registro de participantes, se generan reportes y estadísticas electrónicos para la mejor contabilización de la información, todo en tiempo real.

Palabras clave — Herramienta de Software para Asistencia, Ingeniería de Software, Metodología Ágil, SCRUM.

Abstract

This work will show the application of the agile SCRUM methodology for software development with the creation of a mobile application prototype for Course Management (GC) of the Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC), in Android operating system; which is responsible for carrying out the attendance process without relying on any other institutional platform, in this way any member of the community can use it; It is considered a software tool for attendance which will facilitate the daily work in this

institution. The construction of the prototype in 3 sprints is presented based on the SCRUM methodology, a process in which 4 members participate in the development. It also shows the evaluation of the effectiveness of the application with respect to the conventional method of registering attendance, using a correlation of variables according to those presented by the ISO / IEC 25000 SQuaRE Standard, referring to the subcategory of Internal Efficiency and Productivity in Use against Time and Efficacy of the conventional. Proving that the application is an effective solution to the problem of the process of registering attendance, with the application the registration of participants is automated, electronic reports and statistics are generated for the best accounting of the information, all in real time.

Keywords — Agile Methodology, SCRUM, Software Engineering, Software Tool for Assistance.

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la educación se ha puesto en evidencia el carente conocimiento y escasa implementación de las herramientas de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos educativos, escenario que manifiesta la necesidad de crear soluciones innovadoras para automatizar y facilitar el desarrollo de estos.

Un ejemplo claro se presenta en nivel de educación superior, donde se realizan diversos eventos que son parte del quehacer diario de las instituciones y la asistencia a dichos eventos marcan la vida universitaria de los individuos, pues gracias a ellos desarrollan habilidades y obtienen conocimientos.

Una observación precedente resalta, que existe una gran necesidad de crear herramientas TIC, que faciliten las tareas en la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC); de manera puntual, el registro de asistencia a eventos culturales, deportivos, académicos, diplomados, cursos, talleres, clases, congresos, juntas, consejos universitarios, capacitaciones y todo acontecimiento donde se reúnan miembros que conforman la institución; pues dicho proceso es lento, tardado, abruma a los participantes, poco fiable e inflexible, con frecuencia no se lleva a cabo; si se logra realizar los resultados se pueden llegar a extraviar o a no ser certeros; es un proceso de gran importancia e impacto en la UAdeC y en cualquier institución, pues la enumeración de la participación, atención y respuesta a convocatorias, son necesarios para el cumplimiento de los indicadores de calidad en la institución.

El registro de asistencia se realiza de forma manual en la mayoría de los escenarios, o con el uso de un documento en Excel; los participantes se registran con el personal asignado, proporcionan los datos requeridos, en otro contexto, los participantes escriben sus datos, lo cual puede no ser legible y claro, no existen las suficientes hojas o espacio para los datos y no están en un lugar accesibles para todos, por lo tanto, hay quien no se registra y la información no será del todo certera.

La frecuencia del proceso es diaria y la solución propuesta beneficiara a más de 45,000 universitarios ya que todos los días se realizan variedad de eventos en las 3 Unidades que la conforman (Torreón, Saltillo y Norte); teniendo un impacto en toda la UAdeC.

Es considerada una problemática administrativa-institucional, se originó desde el momento que la universidad comenzó a crecer.

En la actualidad, ya se cuenta con algunas soluciones para el control de asistencia a eventos que pretenden automatizar el registro de participantes; y en algunos casos, generar reportes y estadísticas electrónicos para la mejor contabilización de la información.

Estas soluciones van desde plataformas web hasta aplicaciones móviles, la gran mayoría de paga y vinculadas a instituciones, es decir, si un usuario independiente desea dar un curso y emplear alguna aplicación para registrar asistencia, no sería tan sencillo como dar de alta el evento, registrar a los participantes y realizar el proceso; el usuario tendría que depender de la institución para que realice las altas correspondientes.

En la Universidad Complutense de Madrid, emplean una herramienta online corporativa que gestiona todo tipo de eventos (congresos, jornadas, conferencias, etc.). <<eventos.ucm.es>> tiene disponibles dos aplicaciones para móviles, con el fin de poder utilizar los códigos QR para administrar el evento y leer QR de asistentes (aplicación organizadores), así como, para que un usuario pueda ver los eventos en los que se ha inscrito. [1]

En la Universidad Autónoma de Madrid, se desarrolló una aplicación Android para el control automático de asistencia a clase; en el cual se propuso una aplicación móvil instalada en los teléfonos celulares de los profesores. Mediante esta aplicación, el receptor (aplicación de los profesores) llamaba a los emisores (celulares con bluetooth de los estudiantes) para el pase de lista automático mediante la dirección MAC del dispositivo. [2]

La plataforma web y móvil de <<Altiria>>, un sistema de control de entrada con QR para gestionar el ingreso a eventos. Un panel web te permite crear la lista de asistentes y sus códigos QR, así como enviarlos por SMS. Con la aplicación móvil QR control de acceso podrás escanear los códigos QR creados en el panel web y gestionar la entrada de forma ágil y sencilla. [3]

Cabe mencionar que en México existen pocos desarrollos de este tipo en comparación a España.

En general se le ha otorgado más atención al proceso de registrar de empleados, para el cual existe una gran cantidad de soluciones con TIC.

Hasta el momento no se encuentra en un 100% aplicaciones similares al prototipo de GC, tiene algunas similitudes como el uso de código QR, el controlar ciertos eventos, pero cada una cubre necesidades específicas de los usuario finales.

Para justificar la presente investigación, cabe señalar que en la Universidad Autónoma de Coahuila, el registrar asistencia a eventos de toda índole es un requisito de gran magnitud debido a que la UAdeC debe cumplir con indicadores de participación, como evidencia ante organismos internos y externos para medir la calidad en sus procesos, razón por la

que se considera de vital importancia el contar con un sistema eficiente, a la hora del registrar asistencia y que proporcione resultados inmediatos, genere estadísticas y reportes precisos. El proyecto propone reducir el tiempo empleado en el control de cursos, eventos y la asistencia, además de ser un proceso automatizado, otorgando facilidad, transparencia y rapidez.

El principal objetivo de esta aportación es determinar la eficacia de una aplicación móvil creada con metodología SCRUM para efectuar el registro de asistencia en eventos de la Universidad Autónoma de Coahuila, generando informes y estadísticas en tiempo real.

De este objetivo surgen 3 objetivos específicos:

1. Analizar los requisitos que debe contemplar la aplicación móvil para los diferentes eventos que requieren el registrar asistencia en la Universidad Autónoma de Coahuila.
2. Elaborar una aplicación móvil empleando la metodología ágil SCRUM que realice el registro de asistencia de eventos en la Universidad Autónoma de Coahuila.
3. Evaluar la eficacia de la aplicación móvil en el registro de asistencia de eventos de la Universidad Autónoma de Coahuila.

Al cumplir estos objetivos se podrá validar la hipótesis planteada en relación con sí, el registro de asistencia es más eficiente con una aplicación móvil con respecto a la manera convencional.

De acuerdo con los objetivos específicos planteados anteriormente, el alcance del proyecto es construir una aplicación móvil en Android empleando la metodología ágil SCRUM, para el control de la asistencia a cursos y eventos de la Universidad Autónoma de Coahuila, que incluya la generación de reportes y estadísticas de asistencia a los eventos. Así mismo se evalúa el desempeño de la aplicación móvil empleando la Norma ISO/IEC 25000 SQuaRE.

2. CONTENIDO

Para llevar a cabo esta investigación se emplea la Ingeniería de Software (IS) enfocada en el desarrollo de herramientas para el control de asistencia.

El concepto IS se originó en 1967, en Conferencia de la OTAN en Alemania, con el propósito de que mediante el uso de paradigmas de disciplinas ingenieriles establecidas se resolviera la <<crisis del software>>.

Sommerville señala que: “*La ingeniería del software es una disciplina de la ingeniería cuya meta es el desarrollo costeable de sistemas de software.*” [4]

El Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE) considera que, “*La ingeniería de software es: 1) La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software; es decir, la aplicación de la ingeniería al software. 2) El estudio de enfoques según el punto 1.*” [5]

Con fundamento en estas definiciones, la IS es una disciplina, es decir, las ciencias de la informática y computación unidas con el arte de manejar, agrupar y estructurar información que

cumple con condiciones específicas de funcionamiento en un software.

2.1 Metodología de Desarrollo Ágil SCRUM

La metodología aplicada a la solución del primer objetivo específico, analizar los requisitos que debe contemplar la aplicación para los diferentes eventos que requieren el registrar asistencia y segundo objetivo específico, elaborar una aplicación empleando la metodología ágil que realice el registro de asistencia en la UAdeC; se empleará la metodología ágil de desarrollo SCRUM.

La metodología Scrum es una moldura de trabajo diseñado para alcanzar la colaboración eficaz de equipos, la cual emplea un conjunto de reglas, herramientas y definición de roles que forman la distribución necesaria para su eficiente funcionamiento, utilizando un enfoque con iteraciones e incremental.

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales. [6]

Para Luis Goncalves, el término “Ágil” es una palabra que la industria de la TIC usa para describir un método alternativo de gestión de proyectos. El método Ágil es un proceso que permite al equipo dar respuestas rápidas e impredecibles a las valoraciones que reciben sobre su proyecto. Crea oportunidades de evaluar la dirección de un proyecto durante el ciclo de desarrollo. Los equipos evalúan el proyecto en reuniones regulares, llamadas Sprint o iteraciones. [7]

La metodología ágil hace referencia a que son procesos iterativos e incrementales; los resultados se ven desde la primera iteración, además de ser muy flexibles para con el cliente y sus requerimientos.

2.2 Etapas de la Creación SCRUM

Este proyecto se desarrollará por medio de sprint y cada sprint se define con 11 pasos que se presentan a continuación:

1. Elige un responsable de producto: Esta persona es la que tiene la visión clara de lo que se necesita.
2. Elige un equipo, ¿Quién va a hacer el trabajo real?
3. Elige un Scrum Máster: Quien conducirá a todos los demás por el sistema de trabajo Scrum.
4. Elabora y prioriza una lista de objetivos o backlog. El Backlog no es más que una lista de todo lo que debe hacerse para convertir la visión en realidad. Esta lista existe y evoluciona a lo largo del proceso, es el mapa o la hoja de ruta del producto.
5. Haz una estimación afinada de la lista de objetivos pendientes. Es crucial que las personas que realmente van a llevar a cabo los ítems enumerados en la lista calculen

el esfuerzo que les llevará cada uno. El equipo deberá ir ítem por ítem para decidir si realmente es factible hacerlo.

6. Planificación de Sprint. Ésta es la primera reunión Scrum. El equipo, el Scrum Máster y el responsable de producto se sientan a planificar el sprint.
7. Haz que el trabajo sea visible. La forma más habitual de hacer esto es con una pizarra de Scrum y sus tres columnas: Pendiente, En proceso, Hecho.
8. Scrum Diario. Reunión Diaria de pie. Éste es el pulso vital del Scrum. Cada día a la misma hora, durante no más de quince minutos, el equipo y el Scrum Máster se ven y responden a tres preguntas:
 - ¿Qué hiciste ayer para ayudar al equipo a terminar el sprint?
 - ¿Qué vas a hacer mañana para ayudar al equipo a terminar el sprint?
 - ¿Qué obstáculos se interponen en tu camino o el del equipo?
9. Revisión o demostración del sprint. Ésta es la reunión en la que el equipo muestra lo que ha construido durante el sprint.
10. Retrospectiva del sprint. ¿Qué mejora puede incorporar el equipo al proceso de forma inmediata?
11. Empieza inmediatamente el siguiente ciclo de Sprint. [8]

2.3 Descripción de la Aplicación Móvil

El usuario descarga la aplicación GC y la instala; la inicia en su dispositivo móvil, agrega un evento, una lista de los participantes al evento, desde la aplicación o desde un archivo .csv; ingresa al servicio de Asistencias de su Evento, Crea un Nuevo Evento para tomar asistencia, configurando la fecha de dicho evento y demás datos solicitados; presiona el botón «Asistencia». El usuario verá la cámara de su móvil, entonces puede escanear los QRs que los participantes le muestren.

Los participantes reciben un correo electrónico con el acceso directo a su QR para que lo guarden o impriman, el código es fijo y único para cada uno, empleando datos personales.

A medida que los participantes muestren el código, se dan señales visuales y sonoras del resultado del escaneo, que puede ser que el QR no fue reconocido o que fue exitoso. El usuario finaliza el registro de asistencia con QR, cerrando la vista con el botón correspondiente; y al volver, la lista de participantes se actualiza con el nuevo estado. Si existieron casos donde no se pudo acceder al QR, él usuario puede entonces marcar a los restantes manualmente.

El usuario puede revisar los registros y estadísticas desde el apartado con este nombre y exportarlos a .csv y visualizar las gráficas correspondientes o compartirlos con otros sitios y/o usuarios. [9]

2.4 Calidad de Software

En la ingeniería de software, se opta por la definición de calidad de software brindada por la Organización Internacional de Estándares como: “La totalidad de características de un producto de software que tienen como

habilidad, satisfacer necesidades explícitas o implícitas.” [10]

Con base en esta definición se dice si el software tiene calidad cuando cumple o va más allá de las expectativas que el usuario tiene de él, respecto a su funcionalidad, ejecución, confianza, disponibilidad, apoyo, estos requerimientos a bajo costo o sin sobre pasar lo que el usuario final está dispuesto a pagar por el software. [11]

Hasta la fecha se conocen 3 normas y estándares en el campo de la Ingeniería de Software: ISO/IEC 9126:2001, ISO/IEC 14598 y Familia ISO/IEC 25000 – SquaRE.

Actualmente, en el mundo del desarrollo de software, es muy poco conocida y empleada la norma de calidad del producto: norma ISO/IEC 25000, conocida como SquaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation) que proporciona una guía para el uso de la nueva serie de estándares internacionales; el Portal ISO 25000, señala que es: una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software. Es el resultado de la evolución de otras normas anteriores, especialmente de las normas ISO/IEC 9126, que describe las particularidades de un modelo de calidad del producto software, e ISO/IEC 14598, que abordaba el proceso de evaluación de productos software. [10]

Su objetivo principal es guiar el desarrollo de los productos de software y establecer criterios para la especificación de requisitos de calidad de productos software, sus atributos y su evaluación.

La norma ISO/IEC 25000 se divide en tres vistas: interior, exterior y en uso, las que se dividen en subcategorías que se componen de atributos.

- Interna: medible a partir de las características intrínsecas, como el código fuente.
- Externa: medible en el comportamiento del producto, como en una prueba.
- En uso: durante la utilización efectiva por parte del usuario.

2.5 Evaluar Eficacia de la Aplicación

Respecto al cumplimiento del tercer objetivo específico, referente a evaluar la eficacia de la aplicación, se plantea resolver por medio la metodología descriptiva-comparativa de enfoque cuantitativo, con diseño experimental, pues, se les entregará la aplicación a cada miembro de la UAdeC que sea seleccionado, para que la prueben una sola vez, desde la perspectiva transversal y determinar si cumple los parámetros; a la par se empleará el método convencional para el registro de asistencia.

Se empleará un muestreo no probabilístico por conveniencia, para la aplicación de evaluaciones del producto, debido a la optimización del tiempo y de los recursos, además que es la muestra a la que se tiene mayor acceso.

Los atributos para la evaluación de la manera convencional son:

- Tiempo en el que se realiza el proceso, si es >10 minutos = MALO, = 5 minutos REGULAR y si es < 5 minutos ACEPTABLE.

- Eficiencia medida con referencia a la aportación de Carlos Alberto Mejía [12]: Donde R = Resultado, E = Esperado y A= Alcanzado

Tabla 1. Medición de Eficacia

EFICACIA	
RA/RE	
Rangos	Puntos
0 - 20 %	0
21 - 40%	1
41 - 60%	2
61 - 80%	3
81 - 90%	4
>91%	5

Fuente: Elaboración Propia a partir de [9].

Y para el uso de la aplicación móvil se tomarán de la Norma ISO/IEC 25000 SquaRE, referido a la subcategoría de Eficiencia Interna y Productividad en Uso [10], midiendo:

- Cumplimiento de la eficiencia, es decir, la conformidad del producto con la eficiencia de las regulaciones, normas y convenciones aplicables.
- Tiempo de tarea, se refiere a ¿Cuánto tiempo se tarda en completar la tarea?

Tomando en cuenta la correlación probabilística de la eficiencia del proceso convencional al proceso con el uso de la aplicación móvil, se plantea la correlación de variables mostrada en la tabla 2.

Tabla 2. Correlaciones de Variables

Correlación de Variables	
Convencional	Aplicación Móvil
Tiempo	Task time
Eficacia	Efficiency Compliance

Fuente: Elaboración Propia a partir de [7] y [9].

Se aplicará por medio de entrevistas, cuestionarios y el uso del software por los usuarios objetivo en el contexto real de aplicación.

El Portal ISO 25000, define la **Eficiencia** como: “La característica representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas: Comportamiento temporal, Utilización de recursos y Capacidad”.

La **Productividad** como: “Las métricas de productividad evalúan los recursos que los usuarios consumen en relación con la efectividad lograda en un contexto de uso específico. El recurso más común es el tiempo para completar la tarea, aunque otros recursos relevantes podrían incluir el esfuerzo del usuario, los materiales o el costo financiero de uso.” [10] El **Tiempo** es considerado para esta investigación como: el lapso contabilizado en segundos y/o minutos, el cual mide lo que tarda el usuario en realizar cierta tarea.

2.6 Desarrollo de la aplicación móvil

La aplicación móvil se desarrolló en 3 sprints, durante 6 semanas. A continuación, se describe la aplicación móvil desarrollada para Android.

En la Figura 1, se presenta la ventana de Login, la cual permite iniciar sesión para comenzar con los diferentes procesos o registrarse si no se cuenta con un usuario ya creado.



Figura 1. Ventana Login con Datos. Fuente: Prototipo GC.

La ventana menú facilita el acceso a: Generar los códigos QR, Registrar un Evento, Listas de Asistencia y a los Reportes. Ver Figura 2.



Figura 2. Ventana Menú Fuente: Prototipo GC.

La pantalla menú registro (figura 3) permite capturar la información del evento como clase, conferencia u otro evento cualquiera y subir la lista de los posibles participantes de esta manera ahorrando tiempo en la captura de la información y que solo se lea su código QR previamente generado.



Figura 3. Pantalla Menú Registro. Fuente: Prototipo GC.

La ventana datos permite registrar la información de los participantes como: nombre completo, matrícula o expediente, sexo, fecha de nacimiento, dependencia/escuela, correo electrónico y WhatsApp. Información requerida para poder generar el código QR, que posteriormente se le enviara al participante para que este sea el medio de registrar asistencia. Ver Figura 4.

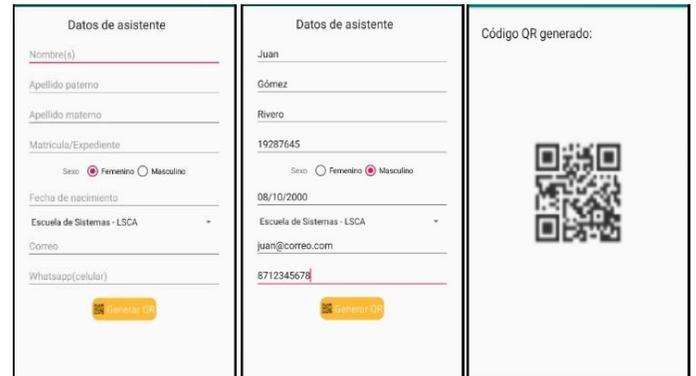


Figura 4. Ventana Datos Participante. Fuente: Prototipo GC

La ventana mostrada en la figura 5 permite capturar la información del evento solicitando datos como nombre, fecha, lugar, hora, grupo, sección, escuela/facultad/carrera, etc. Ver Figura 6.



Figura 5. Ventana Registro Eventos. Fuente: Prototipo GC

2.7 Análisis de Resultados

Aquí se presentan los resultados de los 3 *sprints* desarrollados durante 6 semanas durante los cuales se creó el prototipo de Gestión de Cursos (GC).

Se trabajo con la metodología SCRUM, facilitando la creación del prototipo por medio de iteraciones.

En la Eficacia de la Aplicación se obtuvieron los resultados: En la manera convencional (sistema anterior), obtenidos del promedio de las evaluaciones aplicadas.

- Tiempo en el que se realiza el proceso = 7 minutos equivalente a MALO
- Eficiencia [12]: se obtuvo una eficiencia de 2 puntos, debido a la variación en cantidad de participantes de los grupos evaluados.

Se empleo la tabla 3 basada en la Norma ISO/IEC 25000 SQuaRE, en la subcategoría de *Eficiencia Interna* y *Productividad en Uso* [10] para evaluar la aplicación móvil, midiendo:

- Cumplimiento de la eficiencia, es decir, la conformidad del producto con la eficiencia.
- Tiempo de tarea, es decir, ¿Cuánto tiempo se tarda en completar la tarea?

Tabla 3. Evaluación Norma ISO/IEC 25000 SQuaRE.

Metric name	Efficiency Compliance	Response time
Purpose of the metrics	How compliant is the efficiency of the product to applicable regulations, standards and conventions	What is the estimated time to complete a specified task?
Method of application	Count the number of items requiring compliance that have been met and compare with the number of items requiring compliance as in the specification.	Evaluate the efficiency of the operating system and the application system calls. Estimate the response time based on this. The following may be measured, -all or parts of design specifications -test complete transaction path -test complete modules/parts of software product -complete software product during test phase
Measurement, formula and data element computations	X=A/B A= Number of correctly implemented items related to efficiency compliance confirmed in evaluation B= Total number of compliance items	X=time (calculated or simulated)

Interpretation of measured value	0 <= X <= 1 The closer to 1, the more compliant.	The shorter the better.
Metric scale type	absolute	Metric scale type ratio
Measure type	X=A/B A=count B=count	X=time

Fuente: Elaboración Propia a partir de [7].

Los resultados sobre el uso de la aplicación se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Resultados Evaluación ISO 25000 a GC

Metric name	Measure type
Efficiency Compliance	X=A/B A=count B=count X=22/28 X= 0.78
Response time	X=time X = 4 minutos

Fuente: Elaboración Propia a partir de [7].

De esta forma se obtienen los resultados de correlación, otorgando la eficacia a la aplicación móvil. Ver Tabla 5.

Tabla 5. Resultado de Correlaciones de Variables

Correlación de Variables	
Convencional	Aplicación Móvil
Tiempo = 7 minutos	Task time = 4 minutos en promedio
Eficacia = 2 puntos un rango de 41-60%	Efficiency Compliance = 0.78, es decir, cercano a 1 es mejor.

Fuente: Elaboración Propia a partir de Resultados.

El uso de la Metodología SCRUM cumple con la eficiencia y productividad en el marco para el desarrollo de la aplicación y como lo indica la norma SQuaRE se cumple con la efectividad de la aplicación en el uso de la misma.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se expuso la metodología ágil para el desarrollo de software SCRUM, la cual se empleó para desarrollar el prototipo de aplicación móvil para la Gestión de Cursos (GC) en la Universidad Autónoma de Coahuila. Una aplicación desligada de cualquier plataforma institucional, que se pueda emplear simplemente al descargarla en un dispositivo móvil y configurarla con la información del evento, facilitando de esta manera la obtención de reportes y estadísticas sobre la asistencia en tiempo real; creando impacto en el tiempo efectivo del evento.

El análisis con la Norma ISO/IEC 25000 SQuaRE nos mostró que la aplicación móvil tiene un índice de eficiencia de 0.78, siendo un valor cercano a 1 considerado como mejor eficiencia.

Así mismo, el tiempo de respuesta estimado fue de cuatro minutos en promedio, que aun y cuando es un tiempo de respuesta más bajo comparado con la aplicación convencional, este tiempo debe ser mejorado.

También es importante mencionar que dicha aplicación tiene repercusiones económicas y ambientales, al ya no emplear hojas de papel, cuadernos o libretas de asistencia, solo un dispositivo móvil que la mayoría de la población emplea como herramienta diaria.

El prototipo GC conservar un nivel alto de confianza, con un bajo costo de tiempo para docentes y alumnos.

Se demostró la eficacia de la aplicación en comparación con el método convencional de registrar asistencia, punto a favor para la implementación de esta propuesta móvil dentro del quehacer diario de la UAdeC.

Entre los trabajos a futuro se encuentra el crear una nueva cultura de la gestión de asistencias, trabajando en los valores y formas de comportarse de la sociedad. La construcción de una aplicación que en un futuro pueda facilitar y automatizar otros procesos como: apoyo en los consejos universitarios y directivos de dicha institución, automatizar los accesos a las instalaciones, el préstamo de herramientas de laboratorio, libros, infraestructura, etc.

Con el desarrollo de este prototipo se consigue empezar a implementar una solución automatizada capaz de gestionar la asistencia en cualquier tipo de evento de una manera fácil, sencilla y rápida.

4. REFERENCIAS

- [1] U. C. Madrid, «Servicios Informáticos,» [En línea]. Available: <https://ssii.ucm.es/gestion-de-eventos>.
- [2] C. E. Grange García, julio 2014. [En línea]. Available: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/662279/grange_garcia_cristian_eric_tfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- [3] A. TIC, «Altiria TIC,» [En línea]. Available: <https://www.altiria.com.mx/control-de-entrada-eventos-con-qr-y-aplicacion-movil/>.
- [4] I. Sommerville, Ingeniería del Software, Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A., 2005.
- [5] 6. Std, «IEEE,» 1900. [En línea]. Available: <http://standards.ieee.org/findstds/standard/610.12-1990.html>.
- [6] X. Albaladejo, «proyectos agiles.org,» 2005. [En línea]. Available: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>. [Último acceso: 21 05 2017].
- [7] L. Goncalves, «LG Luis Goncalves,» 25 enero 2019. [En línea]. Available: <https://luis-goncalves.com/es/que-es-la-metodologia-agil/>. [Último acceso: 18 mayo 2019].
- [8] N. K. Rad, «MANAGEMENT PLAZA,» 1997. [En línea]. Available: <http://managementplaza.es>.
- [9] L. Arias y E. Cerrillo, «Gestión de Asistencia». México marzo 2019.

- [10] P. I. 25000, «Portal ISO,» Portal ISO, 02 mayo 2017. [En línea]. Available: <http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>. [Último acceso: 20 noviembre 2017].
- [11] C. Vega Lebrún, L. S. Rivera Prieto y A. García Santillán, Mejores Prácticas para el Establecimiento y Aseguramiento de la Calidad de Software, Electrónica ed., 2008.
- [12] C. A. Mejía C., «Planning Consultores Gerenciales,» Planning S.A., 1998. [En línea]. Available: <http://www.ceppia.com.co/Herramientas/INDICADORES/Indicadores-efectividad-eficacia.pdf>. [Último acceso: 09 06 2019].