



FACULTAD DE POSTGRADO

TESIS DE POSTGRADO

**DISEÑO ERGONÓMICO EN INTERFACES GRÁFICAS PARA
MEJORAR LA EXPERIENCIA DE USUARIO**

SUSTENTADO POR:

CARLOS RAFAEL AGUILERA MALDONADO

PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE

MÁSTER EN

GESTIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TEGUCIGALPA, F. M., HONDURAS, C.A.

ENERO, 2017

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR
MARLON BREVÉ REYES**

**SECRETARIO GENERAL
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO
JOSÉ ARNOLDO SERMEÑO LIMA**

**DISEÑO ERGONÓMICO EN INTERFACES GRÁFICAS PARA
MEJORAR LA EXPERIENCIA DE USUARIO**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN
GESTIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**ASESOR
CARLOS ARIAS**

MIEMBROS DE LA TERNA:

RODOLFO VELÁSQUEZ

OSCAR ZOCÓN

PABLO MOYA



FACULTAD DE POSTGRADO

**DISEÑO ERGONÓMICO EN INTERFACES GRÁFICAS PARA MEJORAR LA
EXPERIENCIA DE USUARIO**

NOMBRE DEL MAESTRANTE:

CARLOS RAFAEL AGUILERA MALDONADO

RESUMEN:

Es imperativo que las interfaces gráficas provean a los usuarios una experiencia agradable al momento de corresponder a sus necesidades. El alcance de esta investigación es comprobar que siguiendo las directrices establecidas por la ISO 9241 143 al momento de diseñar interfaces gráficas mejora la experiencia de usuario, y que dicha percepción puede variar de acuerdo a la edad del usuario. Se utilizó la metodología esbelta orientada a la experiencia del usuario para llevar a cabo el prototipado de las interfaces gráficas y su diseño ergonómico. Se entregaron cuatro interfaces gráficas de diferente complejidad a los usuarios, los cuales evaluaron en dos distintas ocasiones. La primera evaluación se basó en presentar las interfaces gráficas con diseños básicos y genéricos, cuando la segunda evaluación se entregó las mismas interfaces gráficas alineadas a la norma. Después de aplicar una serie de encuestas que evalúan los siete principios de la ergonomía en los aplicativos y ciertas cualidades experienciales, se encontró que en efecto las interfaces gráficas ergonómicas mejoraron la experiencia del usuario de forma positiva. De igual forma se observa que la percepción de la experiencia del usuario está condicionada por la edad del usuario. Por lo tanto, se recomienda utilizar la norma 9241 para estandarizar el desarrollo de los aplicativos empresariales para satisfacer eficientemente el alcance de los proyectos de software.

Palabras claves: Cualidades experienciales, ergonomía, experiencia de usuario (UX), ISO 9241, Lean UX



GRADUATE SCHOOL

ERGONOMIC DESIGN IN GRAPHIC INTERPHACES TO IMPROVE THE USER EXPERIENCE

NAME OF THE MASTER:

CARLOS RAFAEL AGUILERA MALDONADO

ABSTRACT

It is imperative that graphic interfaces provide the users a comfortable experience as their needs are corresponded. The scope of this investigation is to prove that fulfilling the guidelines established by the ISO 9241 143 while developing graphic interfaces improve the user experience and such perception can vary according to the age of the user. The Lean UX methodology was applied in order to create the prototypes of the graphic interfaces and their ergonomic design. It was delivered four graphic interfaces of variable complexity to the users, who evaluated them in two occasions. The first evaluation was based in presenting graphic interfaces with basic and generic design, while in the second evaluation were provided the same graphic interfaces aligned to the norm. After the application of a survey that evaluates the seven principles of ergonomics in softwares y certain experiential qualities, it was found that in fact ergonomic graphic interfaces improve positively the user experience. In the same manner it was observed that the perception of user experience is conditioned by the age of the user. Therefore, it is recommended apply the norm 9241 for a standardized development of business applications to efficiently satisfy the objectives of software projects.

Key words: Ergonomy, experiential qualities, ISO 9241, Lean UX, User Experience (UX)

DEDICATORIA

No hay mayor inspiración que saber que un Dios omnipotente te da la oportunidad de culminar un trabajo que involucró sacrificio y dedicación, y que paulatinamente se ha convertido en un proyecto que enorgullece. No así dejar a mis padres y mis maestros en el olvido, quienes a través de sus directrices y enseñanzas me han orientado a un camino de excelencia. Por último, le dedico este manuscrito a mis sueños, que sin ellos no existiría la motivación para superar los obstáculos que se erigieron al momento de abordar esta gran aventura.

AGRADECIMIENTO

Me place saber que cuento con conocidos y amigos que dedicaron su tiempo a llenar las encuestas y dar sus opiniones con la mayor objetividad que me pudieron dar. Agradezco a Brenda Rivera y José Vásquez, quienes recomendaron modificaciones sustanciales a las interfaces que desarrollé así como otras correcciones que mejoraron el desarrollo de las mismas. Culmino al extender mi gratitud al Instituto Hondureño de Ciencia, Tecnología y la Innovación, quien me extendió con la norma base de mi proyecto así como otras recomendaciones relacionadas con dichas normas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES.....	2
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	4
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	5
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	6
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	8
2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO	8
2.2.1 GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE: MODELO ESBELTO ORIENTADO A LA EXPERIENCIA DE USUARIO	8
2.2.2 ISO 9241: 143 FORMULARIOS	12
2.2.3 LIMITACIONES.....	14
2.3 CONCEPTUALIZACIÓN	15
2.4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS	21
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	25
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS	38
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5.1 CONCLUSIONES	49
5.2 RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXOS	54
ANEXO 1. EVALUACIÓN INTERFAZ PERSONA NATURAL.....	54
ANEXO 2. EVALUACIÓN INTERFAZ MANTENIMIENTO MÚLTIPLE	56

ANEXO 3. EVALUACIÓN INTERFAZ MANTENIMIENTO SIMPLE.....	59
ANEXO 4. EVALUACIÓN INTERFAZ FACTURA	62
ANEXO 5. EVALUACIÓN INTERFAZ ERGONÓMICA PERSONA NATURAL	65
ANEXO 6. EVALUACIÓN INTERFAZ ERGONÓMICA FACTURA	68
ANEXO 7. EVALUACIÓN INTERFAZ ERGONÓMICA INVENTARIO DE ELEMENTOS SIMPLE	71
ANEXO 8. EVALUACIÓN INTERFAZ ERGONÓMICA INVENTARIO DE ELEMENTOS MÚLTIPLES.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cualidades experienciales	23
Tabla 2. Cualidades experienciales para el instrumento	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama UML de inventario simple y múltiple.....	30
Figura 2. Diagrama UML de factura de formato preimpreso.	30
Figura 3. Diagrama UML de persona natural.	31
Figura 4. GUI básica de inventario simple.....	31
Figura 5. GUI básica de inventario múltiple.....	32
Figura 6. GUI básica de factura preimpresa.....	32
Figura 7. GUI básica de persona natural.	33
Figura 8. GUI ergonómica de inventario simple.....	34
Figura 9. GUI ergonómica de inventario múltiple.	34
Figura 10. GUI ergonómica de factura preimpresa.....	35
Figura 11. GUI ergonómica de persona natural.	36
Figura 12. Evaluación global sobre la ergonomía de las GUI.	38
Figura 13. Evaluación sobre la ergonomía de las GUI.	40
Figura 14. Evaluación sobre la ergonomía de las GUI por usuarios expertos.	41
Figura 15. Contraste sobre la UX por generación.	42
Figura 16. Cualidades instrumentales para las GUI básicas.	43
Figura 17. Cualidades no instrumentales para las GUI básicas.	44
Figura 18. Respuestas afectivas de corto plazo para las GUI básicas.....	44
Figura 19. Respuestas afectivas de largo plazo para las GUI básicas.....	45
Figura 20. Cualidades instrumentales para las GUI ergonómicas.	46
Figura 21. Cualidades no instrumentales para las GUI ergonómicas.	46
Figura 22. Respuestas afectivas de corto plazo para las GUI ergonómicas.....	47
Figura 23. Respuestas afectivas de largo plazo para las GUI ergonómicas.....	47

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

En la actualidad, las grandes empresas han sistematizados varios de sus procesos bajo sistemas de información (Laudon & Laudon, 2012). La inserción de la información, un activo de gran importancia para toda empresa, está en manos de sus empleados y los sistemas informáticos que utilizan. Por esta realidad, un medio calificado para alimentar los sistemas de información es indispensable.

Los usuarios interactúan sempiternamente con las interfaces gráficas de los aplicativos que la empresa ha adquirido a lo largo de los años, o que están bajo desarrollo. Estas interfaces gráficas tienen una naturaleza heterogénea, es decir, las herramientas tecnológicas que las codificaron, compilaron y distribuyeron son distintas entre sí. Aún con esta diferencia evidente, comparten la misma meta de ofrecer a los usuarios una interfaz amigable que permita la gestión de la información.

Teniendo en mente que las empresas buscan herramientas que homogenicen el desarrollo de las interfaces, muchas de ellas ofrecen plantillas editables de rápida codificación para disminuir el tiempo de desarrollo y facilitar su programación. Éstas, en muchas ocasiones, carecen de cualidades hedónicas y funcionales apreciables que impactan en la experiencia de los usuarios, excluyendo ciertos errores de codificación que condicionan la usabilidad de los mismos aplicativos. Se considera de igual forma la no aplicabilidad de estándares que definan el diseño de las interfaces gráficas.

La perspectiva y opinión que tengan los usuarios de estas interfaces gráficas reside principalmente en cómo y en qué medida suplen los requerimientos que ellos han establecido. Nótese que todo sistema informática nace de la necesidad de suplir las necesidades de un área dentro de una empresa, de un grupo de usuarios con necesidades específicas, de un proceso de negocio clave o ya de alguna normalización establecida por un agente externo a la empresa. Además se maneja que las necesidades cambian con el transcurso del tiempo, y que las modificaciones realizadas a los sistemas informáticos o interfaces gráficas implican un costo.

Actualmente se cuenta con muchas normas que establecen directrices para el desarrollo de aplicaciones y sistemas informáticos, así como gestión de proyectos. Evaluar estas normas y ver su aplicabilidad es un reto para toda empresa, en especial por la incertidumbre que genera al querer acoplarlas y el tiempo que tiene el equipo responsable de integrarlas.

Dado a esta situación, se busca de los respectivos insumos, metodologías y recursos para que el desarrollo de interfaces gráficas sea flexible y rápida, se adapte constantemente con los cambios en las necesidades de los usuarios y tenga un fundamento aceptado internacionalmente.

Por lo tanto, es oportuna una investigación sobre el impacto que puede tener el desarrollo de interfaces gráficas que incorpore los conceptos de ergonomía para evaluar la receptividad de los usuarios al momento de realizar una determinada tarea. De la misma forma, integrar estos conocimientos en alguna metodología ágil para convertir el desarrollo de aplicativos flexible, tolerante a errores y robusto. Hoy se cuenta con una gran variedad de metodologías que se basan en los principios del Manifiesto Ágil (Agile Manifesto, 2001), el cual es un documento de libre consulta y que su vigencia está desde el 2001.

El enfoque que posee este proyecto es demostrar que la aplicación de un desarrollo esbelto orientado a la experiencia de usuario (Lean UX) junto a la integración de la norma ISO 9241 mejora la experiencia de usuario apreciablemente cuando se aplican a los formularios. El beneficio deseado es entregarles a las empresas hondureñas una investigación que puedan usar como referencia para justificar la integración de la norma ISO 9241 en el desarrollo ágil de aplicativos basadas en formularios.

1.2 Antecedentes

En Honduras no existen estudios extensos que aclaran el éxito de los proyectos de las tecnologías de la información, o cuales son los principales factores que condicionan el éxito de los mismos. Las empresas hondureñas manejan una confidencialidad en estos temas, por lo que la recopilación de dicha información se dificulta. Sin embargo, se puede tener algún detalle sobre el éxito de proyectos de IT de fondos públicos a través del Instituto de Acceso a la Información Pública, pero no son lo suficientemente representativos. Independientemente a este factor, toda

empresa maneja el reto de gestionar el éxito del desarrollo de sistemas informáticos que suplen con el alcance de los proyectos.

Como premisa se maneja que los proyectos de software tienen cierta dificultad de cumplir con los requisitos y necesidades de los usuarios. Todo proyecto de las tecnologías de la información involucra como mínimo los aspectos de tiempo, establecimiento de los cronogramas de las actividades; costo, uso de recursos (humanos, digitales y físicos) para completar las actividades; y el alcance / calidad, definición de los requisitos y los objetivos del proyecto. Estos factores suelen ser los semáforos para evaluar el éxito de los proyectos de software. Éste ha sido el paradigma que se ha manejado en este siglo para los proyectos de sistemas de información (McManus & Wood-Harper, 2007).

Podemos tomar como ejemplo los estudios realizados por grandes firmas sobre las causas de fracaso de los grandes proyectos de las tecnologías de la información, así identificar los factores principales. Estos ejemplos sirven para demostrar que hay una necesidad de maximizar la experiencia de usuario para impactar positivamente en los costos, ya que ellos son los que definen los verdaderos requerimientos de los procesos de negocios (hasta cierto criterio) y son los que realizan las tareas utilizando las interfaces gráficas que proveen los sistemas informáticos.

Para Gartner (Tan, 2011), al abarcar los proyectos de las tecnologías de la información, 44% de los 845 proyectos excedieron su presupuesto, 42% entregaron los productos después de la fechas límites y un 42.5% no cumplió con el beneficio esperado. El excedente del presupuesto se dio por las razones que más adelante se enumerarán.

Según McKinsey & Company (2012) en su estudio que abarcó unos 5,400 proyectos de software, describen que el 7% había excedido el tiempo acordado, lo que paraliza la ejecución de tareas de los usuarios. Hablando de costos, 45% excedió su presupuesto asignado afectando la rentabilidad de la empresa; y un 56% no entregó el valor acordado. Este último dato se resume a que el alcance del proyecto no pudo ser alcanzado. Se resume en una pérdida de \$66 mil millones, y con la observación que entre mayor tiempo se programa un proyecto, mayor probabilidad es que sobrepase el tiempo y presupuesto estimado.

Teniendo en mente estos ejemplos, se debe identificar las causas primordiales que condicionan el fracaso y el éxito de un proyecto de las tecnologías de la información, ya sea con enfoque al desarrollo de software o enfocados a infraestructura. Se detallan los factores y problemas, descrito por McKinsey & Company (Bloch, Blumberg, & Laartz, 2012), que condicionan el fracaso en los siguientes:

- Requerimientos y especificaciones incompletas: durante las sesiones de recopilación de información, las partes interesadas habitualmente no expresan o identifican explícitamente los requerimientos para los proyectos;
- Cambios frecuentes en los requerimientos y especificaciones: en un ambiente con tecnologías que evolucionan velozmente y por los ambientes mutables que las empresas se enmarcan, nuevos requisitos por parte de las partes interesadas pueden surgir en respuesta de algún estímulo provocado externamente o internamente;
- Expectativas no realistas: las partes interesadas desean una solución perfecta y al mismo tiempo flexible y robusta, una visión que carece de un criterio objetivo y realista;
- Problemas en habilidades y talento: el equipo del proyecto pueda que carezca de directrices o procesos estandarizados para poder gestionar el proyecto con eficiencia, o bien no poseen la debida capacitación para la realización de una tarea.

Es por ello que para fomentar el éxito de los proyectos de las tecnologías de la información, se debe abarcar una metodología que pueda gestionar los requerimientos y los alcances de una forma flexible, y que facilite a los ejecutores en realizar sus actividades utilizando algún estándar reconocido.

1.3 Definición del problema

1.3.1 Enunciado del problema

El usuario es la persona que habitualmente inicia proyectos o iniciativas de desarrollo de aplicativos para cumplir con algún proceso de negocio. Sino es el precursor de cambios o desarrollos, es el consumidor de los productos de software. Por lo tanto, complacer con las necesidades y requisitos de los usuarios es la piedra angular de todo departamento de las tecnologías de la información. De acuerdo a su criterio, un aplicativo puede o no suplir con el alcance de un proyecto, aunque objetivamente el aplicativo cumpla con las funciones.

Determinar la manera de satisfacer al usuario y brindarle una grata experiencia con los aplicativos es una tarea que cambia constantemente. Los proyectos deben, por lo tanto, ser flexibles para cualquier cambio del alcance emitido por los usuarios u otra entidad. Es decir, debe gestionar sus entregables de forma ágil para que intente sincronizarse con las expectativas del usuario con el mínimo costo de recursos, o anticiparse a las mismas.

Además de este factor, el equipo de desarrollo debe manejar algún estándar para agilizar la construcción de interfaces gráficas que genéricamente cumpla con las necesidades de los requisitos. Estas prácticas deben estar sustentadas con alguna metodología, norma o estándar internacionalmente aceptado, y que sea lo suficientemente maleable para acoplarlo al proceso de desarrollo.

1.3.2 Formulación del problema

Muchas empresas cuentan con bibliotecas personalizadas de código fuente para desarrollar las interfaces gráficas, pero que no tienen una validez universal o un criterio objetivo de poder brindar una deseada experiencia al usuario. Además, las metodologías ágiles están en auge para aplicarlas a los equipos de desarrollo que buscan agilizar la entrega de productos de software y maximizar el desempeño del equipo.

¿La aplicación de las directrices de la ISO 9241 Parte 143: Formularios para el desarrollo de interfaces gráficas utilizando un modelo esbelto orientado a la experiencia de usuario (Lean UX) mejoran la experiencia del usuario?

1.3.3 Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son los principios ergonómicos para evaluar la experiencia del usuario?
- ¿Cuáles son las directrices encontradas en la ISO 9241 Parte 143: Formularios aplicables a este experimento?
- ¿Qué nivel de fidelidad debe contar los prototipos de las interfaces gráficas?
- ¿Cómo desarrollar los productos mínimos viables para que sean genéricos y aplicables a cualquier empresa?
- ¿Qué cualidades experienciales pueden ser utilizadas para evaluar la experiencia del usuario?
- ¿Hay un contraste en la experiencia del usuario de acuerdo a la generación a la que pertenecen el usuario?

1.4 Objetivos del proyecto

1.4.1 Objetivo general

Demostrar que las interfaces gráficas con diseño ergonómico mejoran la experiencia de los usuarios.

1.4.2 Objetivos específicos

- Demostrar que la aplicación de la ISO 9241 143: Formularios en el desarrollo de interfaces gráficas mejoran la experiencia del usuario.
- Contrastar la percepción de la experiencia de usuario por las generaciones investigadas.

1.5 Justificación

En Honduras no hay estudios que demuestren que las interfaces gráficas ergonómicas mejoran el desarrollo de aplicativos y sus interfaces, como a la vez incrementan la aceptación por

parte de los usuarios. Además con el apogeo de integrar metodologías ágiles a los equipos de desarrollo, no hay criticidad, ejemplos de éxito o algún fundamento por elegir una determinada metodología sobre una semejante. El objetivo de esta investigación es demostrar a través de la experimentación propuesta por el modelo esbelto orientado a la experiencia de usuario (Lean UX), que los principios ergonómicos y las cualidades experienciales durante la manipulación de las interfaces gráficas condicionan la experiencia del usuario.

Se utilizan interfaces genéricas con el fin de brindar un ambiente objetivo y servir de ejemplo para que las empresas puedan evaluar la factibilidad de aplicar la norma a sus métodos de desarrollo. Se utiliza los cuatro procesos principales del modelo esbelto orientado a la experiencia de usuario (Lean UX) como metodología de referencia para un desarrollo basado en entregas de productos mínimos viables (MVP o “mockup”), que sirven como variables del experimento de rápida entrega, ya que se cuenta con una restricción en el tiempo y programadores.

El mayor beneficio es mostrar una prueba de éxito a las empresas en implementar la familia ISO 9241 en sus proyectos de desarrollo de sistemas informáticos. Aunque la prueba se base en interfaces genéricas, las empresas pueden evaluar la viabilidad de la norma sin recurrir a costos de implementación de prueba; dedicar tiempo de investigación y exploración por parte de su equipo de desarrolladores; y a la compra innecesaria de la norma.

Se cuenta además con la bondad de contar con criterios objetivos y medibles para evaluar la experiencia de los usuarios al momento de interactuar con los sistemas informáticos de la empresa. Añadiendo de igual forma un listado de directrices a seguir al momento de desarrollar las interfaces gráficas, la cual puede servir para evaluar las interfaces de forma imparcial y con una metodología internacionalmente aceptada.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Análisis de la Situación Actual

Dado que las empresas esperan siempre proyectos finales, la posibilidad de aplicarlo a una empresa hondureña se ve limitado al alcance de esta investigación. Se cuenta con la limitación de tiempo y recursos de programación, como lo es el ambiente de desarrollo, base de datos y repositorio de código fuente. Es por ello que como alternativa, esta investigación está orientado a dar un ejemplo genérico en cómo aplicar la norma ISO 9241 Parte 143 utilizando una metodología ágil con enfoque a la experiencia de usuario.

Se utilizan interfaces gráficas genéricas que puede encontrarse aplicado en cualquier empresa que empiece a digitalizar o esté completamente sistematizada. Además se brinda una perspectiva generacional sobre la experiencia de usuario. Hay un enfoque de ser un experimento fácilmente replicable para considerar integrar la ISO 9241 a cualquier empresa hondureña.

2.2 Teorías de sustento

2.2.1 Gestión de proyectos de software: modelo esbelto orientado a la experiencia de usuario

Bajo las perspectivas de los doce principios del Manifiesto Ágil (Agile Manifesto, 2001), se desprende la tendencia de desarrollo de software esbelto (lean). Es por ello que con los aportes realizados por Jeff Gothelf y Josh Seiden se cuenta con la metodología esbelta orientado a la experiencia de usuario (Lean UX). Esta se ha convertido en una tendencia desde el 2012 para la toda la comunidad dedicada al tema de experiencia del usuario (User eXperience - UX).

Lean UX usa como base los siguientes principios del desarrollo esbelto (Gothelf & Seiden, 2013):

- Remover desperdicios del proceso de diseño de la experiencia de usuario;

- Armonizar el ambiente / sistema entre diseñadores, desarrolladores, administradores de productos, ingenieros de aseguración de la calidad, mercadólogos y otros en una colaboración transparente e interfuncional;
- Adoptar un modelo basado en la experimentación;
- Pensamiento orientado al diseño;
- Filosofías del desarrollo ágil.

De igual forma, Lean UX aplica los siguientes principios fundamentales del desarrollo ágil para el diseño del producto, los cuales son los siguientes:

- Los individuos y las interacciones están sobre los procesos y las herramientas: las opiniones deben ser intercambiadas frecuentemente y deliberadamente, sin restringirse con alguna herramienta o proceso;
- Aplicativo funcional sobre documentación comprensible: con la gran cantidad de necesidades que cuentan las empresas, es prioridad entregar productos funcionales con prontitud;
- Colaboración con el cliente sobre negociación por medio de un contrato: la mejor retroalimentación reside en la opinión e integración del cliente en cada entregable;
- Responder al cambio sobre seguir un plan: el diseño debe ser flexible a cambios en los requisitos o adición de nuevas necesidades.

En contraste a que la metodología esbelta defiende, Lean UX cuenta con sus propios principios, los cuales se describen brevemente a continuación:

- Equipos multidisciplinarios: los equipos de trabajo deben abarcar a varias disciplinas y en un ambiente de colaboración;

- Pequeño, dedicado, colocado: manejar hasta un máximo de diez miembros enfocados en un solo proyecto, sin la barrera de ser subcontratado o por recursos locales;
- Progreso equivale resultados y no entregables: se debe priorizar el alcance de las metas del negocio.
- Equipo enfocado al problema: la tarea de cada equipo es solucionar el problema, no entregar un conjunto de características a implementar;
- Deshacer los desperdicios: eliminar todo elemento que no impulse la obtención de la meta;
- Lotes de dimensiones pequeñas: entregar pequeños entregables mejora la calidad notablemente y con mayor rapidez;
- Descubrimiento continuo: enfocarse a explorar nuevos procesos, soluciones y entender mejor al cliente;
- Salir del edificio: las pruebas y presentación de los productos no deben restringirse al edificio de los programadores, sino llegar hasta los clientes mismos;
- Entendimiento compartido: retroalimentar el conocimiento obtenido con todo el equipo;
- Anti patrones: ningún integrante de los equipos debe considerarse un experto que mezquina el conocimiento;
- Exteriorizar el trabajo: comunicar el trabajo y la opinión públicamente;
- Hacer sobre analizar: es mejor crear algo para ser probado que invertir tiempo debatiendo si tendrá éxito;
- Aprendizaje sobre crecimiento: el aprendizaje se debe priorizar antes de aplicarlos globalmente;

- Permiso para fallar: hacer énfasis en experimentar y aprender de los errores;
- Salir del negocio de entregas: el proceso del diseño es alejarse de los documentos creados por el equipo y enfocarse en los resultados obtenidos.

Como lo explican Jeff Gothelf y Josh Seiden (2013), el diseño de la experimentación se enfoca en cuatro etapas principales desarrolladas de forma cíclica. Éstas son la declaración de asunciones o supuestos, la creación de un mínimo producto viable (Minimum Viable Product, MVP), la ejecución del experimento, y la recopilación de la retroalimentación e investigación.

La creación de la asunción o supuesto implica la identificación del problema a ser solucionado, desarrollar una proto-persona (usuario hipotético) que determinará el posible comportamiento del usuario y establecer una hipótesis sobre el resultado a obtener. La creación de un MVP es el diseño de un prototipo de cierto nivel de fidelidad que será utilizado como el insumo del experimento. Se considera tres niveles de fidelidad:

- Baja fidelidad: diseños presentados en papel o por modelos navegables, que suelen ser de poco costo y rápido en su creación, pero hay una limitación en la retroalimentación;
- Media y Alta fidelidad: los diseños están más trabajados que los de baja fidelidad, simulan las acciones de presionado sobre elementos y se enriquecen visualmente para simular el producto final;
- Codificados: todo diseño que lleva algún tipo de programación que simule la interacción con un repositorio de datos, programación avanzada y brinda una experiencia real.

Después de contar con los MVP, se pasa a la ejecución del experimento. El cliente o usuario objetivo deberá interactuar con el entregable para obtener la correspondiente retroalimentación. Esta información suministrará nuevas solicitudes, investigaciones y modificaciones para el siguiente MVP, hasta que llegue a culminar con el producto final. De

forma extensa y específica involucra los siguientes procesos que se repiten cíclicamente hasta obtener la solución final:

1. Identificar el problema del cliente/usuario;
2. Investigar;
3. Definir supuestos;
4. Crear personas (modelos que representan a los usuarios del sistema de forma general);
5. Identificar las metas de las personas;
6. Crear escenarios;
7. Detallar un mapa de historia;
8. Definir hipótesis o metas;
9. Esbozar un mínimo producto viable;
10. Desarrollar prototipos del mínimo producto viable;
11. Elaborar el mínimo producto viable;
12. Evaluar el mínimo producto viable;
13. Recopilar e interpretar la retroalimentación.

2.2.2 ISO 9241: 143 Formularios

Como parte de establecer cierta gobernabilidad para evitar conflictos de intereses con las partes interesadas, COBIT recomienda la administración y regulación de los sistemas de

información con la finalidad de alcanzar los objetivos de las empresas. Es por ello que para regular la creación de las interfaces gráficas, se puede abocar a la ISO 9241: 143, ya que brinda una serie de criterios para convertir ergonómicamente todo cuadros de diálogo y formularios. Adicionalmente ayuda a establecer indicadores que pueden evaluar el diseño de las interfaces gráficas.

La ISO 9241: 143 establece criterios objetivos para que los formularios sean apropiados a la tarea de recopilación de información. Los formularios se pueden definir como el despliegue estructurado de campos y otros elementos de interfaz gráfica que el usuario lee, completa, selecciona o modifica (ISO, 2012). Su alcance aplica hasta formularios de cualquier modalidad en los cuales son entregados (visual, vocal u otra forma). Su aplicabilidad es a través de todo el proceso del desarrollo, con la intención de mejorar la calidad de los formularios. Pero se advierte que la calidad depende del criterio del usuario en la usabilidad, por lo que no se garantiza la calidad de la interfaz.

La norma se basa en ciertos criterios que los define como obligatorios y otros opcionales para cumplir con los criterios de la ergonomía. La norma clasifica estas recomendaciones en los siguientes segmentos:

- Requisitos y recomendaciones generales: abarca el tema de títulos, ubicación y otros aspectos;
- Presentación de la información: define cómo se debe presentar la información en los formularios, lo que abarca las etiquetas de los campos y su respectivo señalamiento;
- Interacción: toma en consideración la navegación entre los campos, uso de teclas de navegación (como la tecla “Tab”), cursores, enfoque de elementos, etiquetas y elementos de retroalimentación y presentación de los valores predeterminados;
- Validaciones: determina el comportamiento para los campos simples y múltiples;
- Elección de los elementos del formulario: establece las condiciones para utilizar los diferentes elementos gráficos y como debe presentar la información;

- Diseño de los elementos del formulario: orienta el diseño para las entradas alfanuméricas, los elementos de elección y listados, pestañas, barras de desplazamiento, botones y paletas.

2.2.3 Limitaciones

No se aplicará la metodología Lean UX de forma extensa y con un equipo de trabajo multifuncional ya que se cuenta con solo una persona que simulará los cuatro procesos principales. Aun con esta limitante, se procurará respetar los principios fundamentales de la metodología. Se trabajará bajo un prototipado codificado que emulará solo la acción de guardado. Solo se realizará dos ciclos, con el objetivo único de contrastar un diseño normal y un diseño ergonómico.

El uso de un solo individuo que juega el rol de todo el equipo de diseño para el desarrollo de interfaces gráficas no es una hipérbole a la realidad que se vive en Honduras. Muchas empresas nacionales cuentan con un trasfondo de contar con pocos, hasta el caso de solo uno, profesionales en el área de computación. Es por ello que esta investigación puede ser de gran ayuda a esas empresas que tienen limitado su unidad de Tecnologías de Información y que requieren agilizar los entregables por medio de alguna metodología y bajo normas que sirvan de guía en el desarrollo de las interfaces gráficas. Esta investigación se presta a ser de referencia para las pequeñas empresas en vía de digitalizar sus procesos hasta las empresas maduras con sistemas informáticos robustos.

En cuanto la aplicación de las recomendaciones de la ISO 9241 143, dado a la situación que se ofrecerán prototipos aislados y despegados de algún repositorios de datos, no quedarán como aplicados ciertos aspectos relacionados con sistemas informáticos, base de datos o accesibilidad aunque la norma los considere como obligatorios. Se espera tener errores de programación en las validaciones de los campos y que afecten la experiencia de usuario, pero se manejarán de acuerdo al contexto. La definición de tipo de fuente del contenido textual, el uso de colores para los respectivos mensajes y otros aspectos estéticos queda a criterio del autor.

2.3 Conceptualización

El concepto “experiencia de usuario” (User eXperience, UX) combina la interacción de los seres humanos con la tecnología, la ergonomía de los puestos de trabajo y la satisfacción de objetivos empresariales/personales. Se puede definir el término experiencia de usuario como todo aspecto intrínseco del usuario al momento de interactuar con la infraestructura tecnológica de la empresa o el medio que lo rodea. Es otras palabras, la experiencia del usuario es cuando interactúa con el producto, servicio, ambiente o locación que la empresa le brinda (Hassenzahl, 2008; NNG; Stewart, 2008; UXPA, 2013). Esto implica aspectos psicológicos como fisiológicos de los usuarios al momento de realizar sus tareas rutinarias que involucren a los sistemas informáticos.

La experiencia de usuario debe responder a ciertos atributos (Prümper, 1993) y cualidades (ISO, 2010; ISO, 1993) para implantar un ambiente de cero insatisfacción. Este ambiente puede conllevar a varias ventajas estratégicas (UXPA, 2013), e incluso instaurar un potente medio para el control de cambios enfocado en transiciones de sistemas informáticos. Con estas potenciales características, se considera que la experiencia de usuario involucra los aspectos pragmáticos y hedónicos de los sistemas informáticos.

Entiéndase que los sistemas informáticos permiten almacenar y procesar datos para entregar a la empresa información. Técnicamente, Laudon y Laudon (2012) definen a los sistemas informáticos como un conjunto de componentes interrelacionados para apoyar los procesos de toma de decisión y de control en una organización por medio de las tecnologías de la información. Asimismo, las tecnologías de la información se definen como todo hardware y software que necesita usar una empresa para poder cumplir con sus objetivos de negocios. Es por ello que los usuarios interactúan con los sistemas informáticos por medio de los aplicativos empresariales para poder convertir, gestionar y entregar la debida información a la empresa.

Se puede considerar que los aplicativos empresariales poseen cualidades pragmáticas y hedónicas, aunque otros autores consideran diferentes rasgos como los expresados en la teoría de la autodeterminación (Ryan & Deci, 2000) (autonomía, competencia y relación). Los aspectos pragmáticos son todos aquellos factores que describen la funcionalidad de los aplicativos para

obtener objetivos establecidos. Estos factores pueden ser ejemplificados como algún botón que mande información ingresada en alguna interfaz gráfica de captura para ser procesada/autorizada por otro usuario, uso de listas de elementos para clasificar un objeto, un procedimiento almacenado para crear un reporte que perfila clientes y entre muchos otros.

Al hablar de aspectos hedónicos, se describen como los aspectos estéticos de las interfaces gráficas que los usuarios interactúan directamente para gestionar la información. Se agrupan como aspecto estético la posición de los objetos/elementos gráficos dentro de la interfaz gráfica de usuario; el despliegue de nuevas interfaces gráficas de usuario u objetos gráficos a medida que se interactúa con el aplicativo; la presentación de la información o ayuda para el aprendizaje del usuario; los colores de los objetos gráficos y su armonía con los demás elementos; y entre muchos otros ejemplos. Teóricamente, este aspecto no entorpece la usabilidad del aplicativo o la obtención de los objetivos.

Las interfaces gráficas de usuario, o interfaces gráficas, (GUI) son una evolución de las interfaces de líneas de comando (abreviado como CLI) y de las interfaces de texto (abreviado como TUI) que los primeros sistemas informáticos ofrecieron. Se puede decir que las GUIs son un conjunto de formas y métodos que posibilitan a los usuarios interactuar con los sistemas informáticos por medio de elementos gráficos e imágenes (Alegsa, 2016). Éstas facilitan el aprendizaje de los usuarios, ejecución de tareas (procedimientos) y gestión de la información. Las GUI ofrecen elementos gráficos para abreviar ciertas acciones, imágenes para ejemplificar el entendimiento del alcance del aplicativo y pantallas de notificaciones para informar el estado de la información. Se pueden mencionar algunos elementos gráficos como los botones, menús contextuales, listas desplegables, barra de desplazamientos, globos de ayuda, ventanas, hipervínculos, cuadro de diálogos de archivos y entre otros.

Hay estudios que fundamentan que las interfaces gráficas han mejorado el desempeño de los usuarios y su ejecución de tareas por medios de los aplicativos empresariales (Prümper, 1993). Al contar con estándares internacionales (como la familia de las ISO 9241) es propicio alinear las GUI para que cumplan con ciertos criterios que faciliten y agilicen las tareas inmersas de los sistemas informáticos. Por su finalidad, una interfaz gráfica puede considerarse como toda

interfaz que permite a un usuario elegir comandos y otras opciones a través de apuntar/seleccionar/presionar un ícono gráfico y luego activar una opción/tarea por medio de algún dispositivo periférico de ingreso (teclado, ratón, comando de voz, pantallas táctiles) o su simulación (Lai-ChongLaw, vanSchaik, & Roto, 2014) .

La ISO se ha enfocado en ofrecer criterios objetivos para evaluar la funcionabilidad de los sistemas informáticos y sus GUI. Actualmente se cuenta con una evolución de la familia ISO 9241, que es una serie de normas que cubre ambos aspectos ergonómicos del hardware y software de la interacción humana-sistema (HSI), que implícitamente involucra la interacción humana-computadora (HCI) (ISO, 2010). Es por ello que su título evolucionó de “trabajo de oficina con terminales de despliegue visual (VDT)” a “Ergonomía de la interacción humana-sistema”.

Julie A. Jacko (2012) define la interacción humana-computadora como una tarea para procesar información por medio de la interacción con algún dispositivo tecnológico para cumplir con alguna meta o metas secundarias que un usuario posea. En breves palabras, cumplir una labor que transforme la información por medio de algún medio tecnológico con el fin de suplir una necesidad del usuario que ejecuta la acción.

El aporte principal de la norma es prevenir que los usuarios experimenten problemas en la usabilidad que enmarquen lo siguiente (ISO, 2010):

- Pasos adicionales innecesarios no requeridos para completar una tarea: el uso de cuadros de diálogos innecesarios para advertir de algún tipo de error, mal uso de un elemento gráfico para presentar la información o no proveer de la tecla de una navegación estándar.
- Información engañosa/ambigua: uso de términos confusos o muy especializados que un usuario principiante le dificultaría entender, indebido cálculo después de alguna inserción de la información

- Información insuficiente y pobre en la GUI: cada interfaz debe mostrar las respectivas etiquetas de sus campos que deben ser ingresados, de las áreas lógicas que clasifican la información o algún tipo de ayuda que pueda ser consultada durante su manipulación.
- Respuestas inesperadas del sistema interactivo: cuando surge un error en la conexión de la base de datos o una validación está siendo violada, el aplicativo no debe quitarle por completo el control al usuario; o el manejo de excepciones sea deficiente, informando al usuario de un problema no relacionado con la causa del error.
- Limitaciones en la navegación durante el uso: todo campo que deba ser ingresado debe estar habilitado por defecto, el tiempo de respuesta de cambio en enfoque entre elementos no debe ser afectado o los cuadros de diálogos limitan al usuario de realizar una acción necesaria.
- Ineficiente recuperación de errores: los errores deben estar debidamente identificados o por lo menos dejar que el aplicativo maneje las excepciones con códigos que emita el mismo aplicativo o la base de datos que está siendo consultada.

Por lo tanto, el alcance de la norma ISO 9241 es habilitar a los diseñadores/programadores a estándares de ergonomía para el desarrollo de aplicativos; obtener una perspectiva amplia en el contenido de estándares ergonómicos de aplicativos; entender el rol de los estándares ergonómicos de aplicativos al especificar los requerimientos como así el diseño y evaluación de las GUI; y el entendimiento de la relación entre varios estándares (ISO, 2010). Por estas razones se puede aplicar la norma con el fin de evaluar lo siguiente:

- Aplicativos (incluyendo los aplicativos basados en web);
- Sistemas operativos;
- Software empotrados;
- Herramientas de desarrollo de aplicativos;

- Tecnologías asistenciales.

Dado que UX contempla como prioridad la mejora en la satisfacción del usuario al momento de interactuar con las GUI (la relación HCI y HSI), y que en la actualidad está a mano una familia ISO orientada a la ergonomía de aplicativos; se enfoca esta investigación en utilizar como marcos de referencia las siguientes normas de la familia ISO 9241 para maximizar la usabilidad de los aplicativos:

- ISO/TR 9241-100: Introducción a estándares relacionado a la ergonomía de software (ISO, 2010);
- ISO 9241-110: Principios de Diálogos (ISO, 2006);
- ISO 9241-143: Formularios (ISO, 2012);

Bajo la terminología ofrecida por la ISO 9241 parte 11: Guía en la usabilidad (1998), se interpreta el concepto de usabilidad como el grado en que un producto/servicio puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar metas establecidas con efectividad, eficiencia y satisfacción en su uso de contexto. A su vez, el uso de contexto se traduce en como un producto/servicio es usado en contexto a los usuarios, las tareas, el equipo (hardware, software y materiales) y el ambiente físico-social. Se considera la usabilidad como un aspecto pragmático de los aplicativos; y se logra redefinir UX como la experiencia del usuario en la usabilidad de las GUI ofrecidas por los sistemas informáticos que la empresa brinda bajo sus usos de contexto.

De igual importancia, la ISO 9241 incorpora el concepto ergonomía. Etimológicamente, ergonomía proviene de dos vocablos griegos, *ergon* que significa trabajo y *nomos* que significa ley. Textualmente se interpreta como la ley del trabajo, que técnicamente no se encuentra desviada a como es considerada actualmente. La Asociación Internacional de Ergonomía (International Ergonomics Association IEA, 2016) lo define como una disciplina científica relacionada con el entendimiento de las interacciones entre humanos y otros elementos de un

sistema, y la profesión que aplica la teoría, los principios, los datos y los métodos para diseñar en orden de optimizar el bienestar humano y su rendimiento general del sistema.

Se enriquece el concepto con la interpretación del Instituto de Ergonomía y Factores Humanos (Chartered Institute of Ergonomics and Human Factors IEHF, 2016) al percibir la ergonomía como una disciplina científica que junta el conocimiento de otras materias como la anatomía y la fisiología, la psicología, la ingeniería y las estadísticas para asegurar que el diseño complemente las fortalezas y habilidades de los seres humanos y minimice los efectos de sus limitaciones.

Por último, se ensancha la definición utilizando la perspectiva dada por la Asociación Española de Ergonomía (AEE, 2016) como la suma del conocimiento multidisciplinario enfocados a la aplicación de productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades y bienestar del usuario final.

Como se puede observar, las definiciones concuerdan como objetivo primordial facilitar el uso del ambiente que rodea al ser humano para cumplir sus tareas con el mínimo impedimento y menguar la posibilidad de experimentar algún percance. Al mezclar la ergonomía con la interpretación de UX, se identifica las siguientes metas (UXPA, 2013):

- Aumentar la productividad;
- Disminuir el entrenamiento y costos de soporte;
- Disminuir el tiempo y costo de desarrollo;
- Disminuir el costo de mantenimiento;
- Aumentar la satisfacción de cliente interno/externo.

La combinación de la ergonomía con la UX tiene como foco principal el aumento de la satisfacción humana con el mínimo impedimento posible al momento de interactuar con los

sistemas informáticos de una empresa. Se percibe igualmente como una relación directamente proporcional entre la maximización de las capacidades humanas y la maximización de la usabilidad de un aplicativo. Es por ello que se debe contemplar el tema de calidad de vida laboral, factores humanos y otros temas fisio-psicológicos; pero el alcance de esta investigación no contempla estas evaluaciones en plenitud.

Por lo tanto, se puede considerar que hay una necesidad de integrar la norma ISO 9241 bajo alguna metodología de programación. Actualmente, no se pueden desarrollar aplicativos con el método tradicional de cascada, donde el ciclo de vida de desarrollo es muy largo y la incorporación de cambios durante el desarrollo es casi inconcebible, para ver los efectos positivos sobre la UX de forma inmediata y en un ambiente cambiante. Si la prioridad es entregar aplicativos que incorporen mejoras que surgen esporádicamente, integrar las mejores prácticas ejemplificadas por estándares internacionales (ISO 9241), estar atento a los cambios que los usuarios se exponen o piden, contemplar la ergonomía actual de los sistemas informáticos establecidos y evaluar continuamente la calidad del producto entregado; los desarrolladores deben optar por una metodología ágil.

2.4 Instrumentos utilizados

Se aplicará un instrumento que combina la estructura de una encuesta y cuestionario. En este artefacto se plasman preguntas cerradas y culmina con una serie de preguntas abiertas. Se valorará las preguntas cerradas de acuerdo a un gráfico representativo para evaluar los aspectos pragmáticos de las GUI, y ciertas cualidades experienciales. El cuestionario se utilizará para realizar una interpretación en profundidad de la UX y los aspectos hedónicos, si aplica. Durante el llenado del instrumento, se tomará nota sobre algún aspecto a tomar bajo consideración.

Este artefacto evalúa los siete principios considerados por la ISO 9241 (ISO, 1993) utilizando la metodología de escala Likert de cinco niveles. Se utiliza esta escala porque es un medio muy aceptado para evaluar las actitudes y grado de conformidad sin la necesidad de utilizar valores numéricos y pocos representativos (Llauradó, 2014). A continuación se enumeran los principios ergonómicos considerados por la ISO 9241:

- Idoneidad para el trabajo: se provee al usuario una GUI que complete con la tarea de forma eficiente y eficaz;
- Auto-descriptivo: en cualquier momento, el usuario le resulta obvio como interactuar con la GUI;
- Controlabilidad: medida en que el usuario es facultado de iniciar y controlar la dirección y ritmo de la interacción hasta alcanzar la meta;
- Conformidad con las expectativas de los usuarios: medida en que la GUI corresponde a las necesidades contextuales del usuario;
- Tolerancia a errores: flexibilidad al momento de manejar los errores con la finalidad que su acción correctiva sea mínima o nula;
- Idoneidad para la individualización: aspecto en la cual el usuario puede modificar la interacción y presentación de la información para alinearse con sus capacidades y necesidades individuales;
- Idoneidad para el aprendizaje: provee ayuda y guía al usuario en la etapa de aprendizaje, y debe ser provista por la GUI.

Como complemento a los siete principios, la siguiente serie de cualidades experienciales han sido considerados influyente a la UX de acuerdo a los estudios realizados por Effie Lai-Chong Law, Paul van Schaik y Virpi Roto (2014), donde clasifican ciertos aspectos en cuatro grandes grupos, los cuales son mostrados en la Tabla 1. No todas las cualidades han sido tomadas bajo consideración.

Muchas de estas cualidades parecen no aplicar al desarrollo de interfaces gráficas, pero el estudio en el cual se basa esta tabla esta orientado a expertos en UX y el área de la interacción humano-computadora. Muchos de ellos se desenvuelven en la fabricación de videojuegos y otros aplicativos no empresariales, por lo que ciertas cualidades puedan ser muy subjetivas al usuario.

Tabla 1. Cualidades experienciales

Categoría	Medible	Pueden ser Medibles	No Medibles
Cualidades Instrumentales	Beneficio Claridad Conformidad Control Eficiencia Facilidad de aprendizaje Confiabilidad Fluidez Tiempo de respuesta Velocidad Tiempo en la tarea	Facilidad de uso Intuición Usabilidad Utilidad	
Cualidades no Instrumentales	Atractivo Genial Deseable Significativo	Bello Desafiante Creativo Estimulante	Identificación
Respuesta afectiva a corto plazo	Afectivo Excitante Placentero Frustrante Incomodo físicamente Estresante Repugnante	Ansioso Correlativo Fastidioso Emoción Compromiso Miedo Flujo Divertido Inmersivo Gozo Placer Sorpresa	Encantador
Respuesta evaluativa de largo plazo	Competencia Expectación Motivación Necesidad de cumplimiento Parentesco	Felicidad Amor Preferencia Satisfacción Confianza	Autorrealización

Fuente: (Lai-ChongLaw, vanSchaik, & Roto, 2014)

De acuerdo a los criterios de solo dejar las cualidades que puedan ser medibles, se descartan en su totalidad el grupo de “No medibles” de la Tabla 1. Luego se descartaron aquellos que tienen relación con los siete principios de ergonomía de la norma ISO 9241, y se dejaron por lo menos cuatro en cada grupo como se observa en la Tabla 2. Estos serán medidos de acuerdo a una escala Likert de tres estados, alto, medio y bajo. Las cualidades de frustrante y disgustos son las únicas con una denotación negativa.

Tabla 2. Cualidades experienciales para el instrumento

Cualidades Instrumentales	Cualidades no Instrumentales	Respuesta afectiva a corto plazo	Respuesta evaluativa de largo plazo
Claridad	Significativo	Frustrante	Satisfactorio
Conformidad	Atractivo	Disgusto	Competente
Intuitivo	Creativo	Placentero	Relacional
Tiempo de respuesta	Estimulante	Fluidez	Confiable

Por último se cuenta con cuatro preguntas abiertas que trata de evaluar si las cualidades experienciales condicionaron otros factores que los principios ergonomicos no abarcaron. Además, se desea evaluar a mayor profundidad la comprensión y experiencia del usuario con otros factores que pueden condicionar la UX. A continuación se enumeran las preguntas:

- ¿Estas cualidades afectaron/condicionaron su experiencia con la interfaz?
- ¿Cómo describe su experiencia como usuario al usar la interfaz?
- ¿Qué otra opinión tiene sobre la estructuración de los campos, el espaciado entre los campos, la navegación y otro aspecto estético de la interfaz? ¿Cómo afectaron a su experiencia con la interfaz?
- ¿Qué otra opinión posee sobre su experiencia de completar con las tareas designadas?

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

La investigación posee una orientación cualitativa complementada con una investigación experimental utilizando la metodología Lean UX. Se contempla que la investigación está basada en comprobar la siguiente hipótesis: “La aplicación de un diseño ergonómico en las interfaces gráficas mejoran la experiencia de los usuarios”. Por lo tanto, las variables independientes son los siete principios establecidos por la ISO 9241, las cualidades experienciales selectas y la generación del usuario. Se maneja que la UX es la variable dependiente.

Habitualmente se establecen variables dependientes e independientes para poder comprobar la hipótesis en una investigación correlacional. Una variable se interpreta como toda característica, atributo o cualidad única que puede presentarse en alguna magnitud o medida, y que describen inequívocamente al problema u objeto de estudio (Bernal Torres, 2006). Éstas se utilizan para poder concluir cual hipótesis es verídica por medio de alguna prueba estadística teniendo un nivel de significancia predeterminado (nivel de confianza). En esta investigación se utiliza un paradigma diferente.

Como Patton (1990) lo ha propuesto, se utiliza un paradigma de investigación fenomenológica, que utiliza un acercamiento cualitativo y naturalista para poder comprender la experiencia humana en un entorno dado. En otras palabras, se ha aplicado una investigación cualitativa porque toma bajo consideración, en cierta medida, las siguientes estrategias al momento de realizar la experimentación e interpretación de los resultados:

- Investigación naturalista;
- Análisis inductivo;
- Perspectiva holística;
- Data cualitativa;
- Contacto e intuición personal;

- Sensibilidad contextual;
- Neutralidad empática;
- Diseño flexible.

Se utiliza el concepto de desarrollo ágil como parte de la gestión del proyecto de investigación para el desarrollo de las interfaces gráficas; y un enfoque a la mejora continua como medio de aprendizaje y obtención de la calidad (satisfacer las necesidades y proveer un mejor servicio/producto), utilizando la técnica de creación de personas (proto-persona) descrita en la metodología Lean UX.

Esta metodología requiere de un complemento para tratar de encontrar patrones y estadísticas representativas. Se ha combinado con una investigación experimental fundamentada en la metodología Lean UX. Como lo explican Jeff Gothelf y Josh Seiden (2013), el diseño de la experimentación se enfoca en cuatro etapas principales desarrolladas de forma cíclica. Éstas son la declaración de asunciones o supuestos, la creación de un mínimo producto viable (Minimum Viable Product, MVP), la ejecución del experimento, y la recopilación de la retroalimentación e investigación.

De esta forma se percibe la utilización de varias metodologías, estrategias y diseños para poder evaluar la hipótesis principal. Es una metodología mixta que incorpora un diseño experimental (Lean UX), datos cualitativos (investigación cualitativa) y un análisis contextual para interpretar los resultados. Se define un grupo de control y un grupo experimental para que interactúen con las interfaces gráficas que aplican y no aplican un diseño ergonómico. A través del instrumento de levantamiento de datos, se realiza un estudio en profundidad de la experiencia del usuario con las interfaces gráficas; para que luego puedan ser comparadas y contrastadas.

La forma de determinar la cantidad de individuos que integrarán el grupo de control y el grupo experimental no sigue la estrategia de un muestreo probabilístico aleatorio. En un estudio cualitativo no hay un enfoque basado en la amplitud sino en la profundidad (Patton, 1990). No

hay un enfoque destinado a determinar una muestra significativa del universo bajo estudio porque intrínsecamente hay muchas ambigüedades y una interpretación basada en la subjetividad. Las cualidades de la percepción humana hacia las interacciones humano-computadora por naturaleza no pueden generalizarse, y guardan una interpretación inherente al usuario.

Por la razón previamente expuesta, el muestreo se basa en lo que Patton (1990) llama un muestreo intencional. Se utiliza una combinación de estrategias basadas en el muestro homogéneo y un muestreo conveniente. Las razones por la cual se ha optado en utilizar esta estrategia se justifican en lo siguiente:

- Hay una limitante en el tiempo y los recursos;
- Hay una orientación a clasificar de antemano a los participantes de cada grupo;
- Hay una necesidad de brindar un ejemplo genérico para que las empresas puedan evaluar la aplicabilidad de esta investigación;
- Hay una intención de filtrar la elección de los participantes en cada grupo;
- Hay un enfoque de poder comprender a profundidad la interpretación de los grupos definidos con facilidad;
- Hay una necesidad de repetir por lo menos dos veces el desarrollo de los productos mínimos viables;
- Hay un interés de demostrar que esta investigación puede ser de referencia para empresas con equipo de informática pequeños;
- Hay un motivo de poder dejar una metodología de rápida aplicación y de bajo costo para las empresas interesadas en integrar la norma en sus proyectos de software.

Para el muestro homogéneo, se ha definido grupos homogéneos compuestos por la generación a la que pertenecen los individuos encuestados de acuerdo a sus edades. Estos grupos están segmentados por la década en la cual nacieron los participantes de la investigación. Por lo tanto se clasifican en individuos de 20 a 30 años, en individuos de 31 a 40 años y a individuos mayores de 40 años. De acuerdo a estos grupos se filtrarán a los entrevistados de forma selectiva, hasta un máximo de seis individuos indiferentes al género que representen. Por lo tanto, se evaluará inicialmente a 18 individuos; y los pertenecientes al grupo de control volverán a ser evaluados pero utilizando las interfaces gráficas con diseños ergonómicos.

Además se cuenta con un filtrado de acuerdo a los siguientes criterios con el propósito de menguar percepciones anómalas:

- Deben tener experiencia en el manejo de computadores y aplicativos;
- Deben saber escribir en el teclado y manejar el ratón;
- Deben de estar laborando actualmente;
- Deben tener alguna experiencia profesional;
- Deben saber manejar el correo electrónico y a la compresión de archivos digitales.

Con el fin de demostrar que el desarrollo de las GUI básicas está sesgado, la encuesta será aplicada a un grupo de usuarios expertos. Ellos son estudiantes de la carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales de Unitec, por lo que aplicarán sus conocimientos para evaluar las GUI básicas y ergonómicas de acuerdo a los criterios encontrados en las encuestas. Se contará con la participación de 24 estudiantes.

Las GUI, tanto las de control como las ergonómicas, se desarrollarán bajo el criterio del autor por las siguientes razones:

- Hay falta de recursos para realizar una investigación de los formularios o GUI que comúnmente utilizan las empresas hondureñas;
- Se posee conocimiento de desarrollo de GUI basado en el paradigma de Oracle Forms (referencia profesional);
- Se maneja la premisa que toda empresa debe gestionar la información de personas naturales a través de algún formulario;
- Se maneja la premisa que toda empresa debe gestionar la información sobre algún inventario que manejan;
- Se maneja la premisa que toda empresa debe gestionar la información de sus facturas preimpresas.

Bajo el marco de Lean UX, el método para crear prototipos o “mockups” (maqueta) ha sido la creación de prototipos codificados o programados. Éstos ofrecen el mayor nivel de fidelidad para simular las experiencias y algunos criterios ergonómicos requieren cierto nivel de programación. El ambiente de desarrollo ha sido Netbeans utilizando el lenguaje de programación de Java para simular GUI funcionales.

Para evaluar la UX de acuerdo a la complejidad de las GUI, se ha utilizado esquemas genéricos que puedan ser identificables en cualquier empresa hondureña. En base a estos esquemas, se desarrollarán las cuatro interfaces gráficas que serán evaluadas durante la etapa de experimentación. La medición de la complejidad de las GUI se basa en cuantos campos son requeridos, que tipos de elementos se utilizan y que nivel de validación requiere. Nótese que si se agregan cuadros de diálogos, la complejidad puede ser afectada si dicho cuadro involucra la activación de algún tipo de acción o dispare un evento que mande a llamar a otra interfaz gráfica y dándole el foco del control.

Se desarrollará una interfaz de complejidad baja que simule la gestión de un inventario simple. Tendrá una variante que emulará el guardado único del registro y otra el guardado

múltiple de registros. La Figura 1 muestra el diagrama en lenguaje unificado de modelado (Unified Modeling Language, UML) en la cual se basó la interfaz.

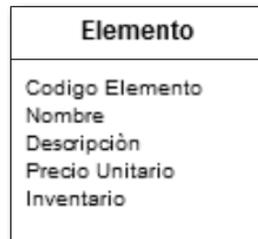


Figura 1. Diagrama UML de inventario simple y múltiple.

Con el fin de aumentar la dificultad, se utilizará la estructura de una factura con formato preimpreso que emule los criterios establecidos por el Estado y su regulación. Se utiliza el ejemplo que la DEI presenta en sus medios electrónicos (Dirección Ejecutiva de Ingresos, 2015). La Figura 2 muestra el diagrama en lenguaje unificado de modelado a utilizarse.

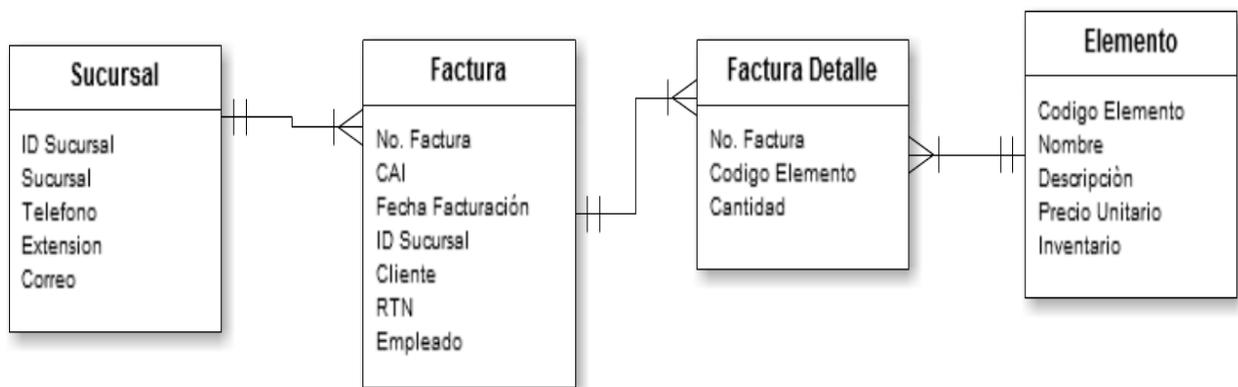


Figura 2. Diagrama UML de factura de formato preimpreso.

Para tener una evaluación de una interfaz de complejidad alta, se ha utilizado el criterio de emular el ingreso de una persona natural aplicable en cualquier empresa sin restricción por su rubro. Esta simulación considera el ingreso de los datos personales, características únicas de los seres humanos, datos de su nacimiento y domicilio, y la asignación de un usuario con su contraseña. Se utiliza la Figura 3 como base para desarrollar la GUI de mayor complejidad.

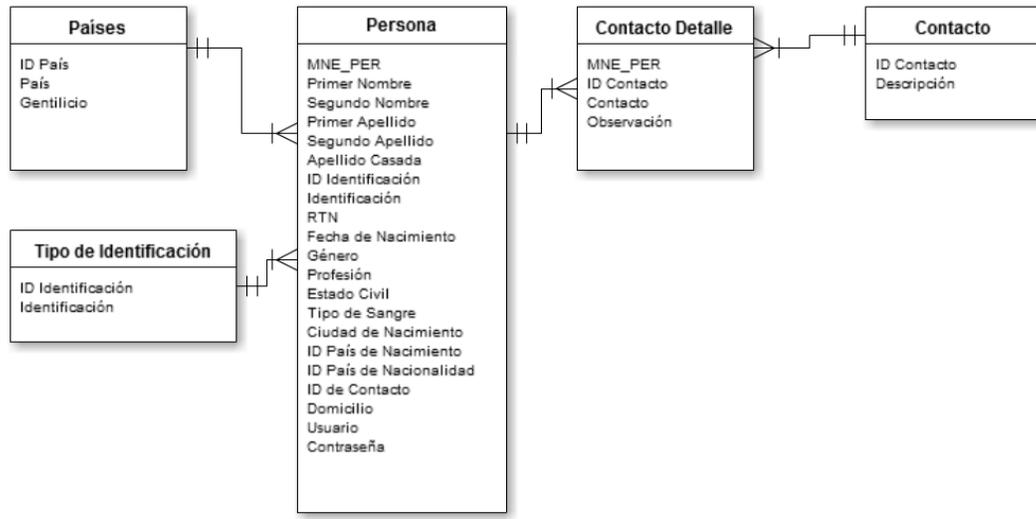


Figura 3. Diagrama UML de persona natural.

De acuerdo a los anteriores diagramas en lenguaje unificado de modelado, se han desarrollado las siguientes interfaces básicas que reflejan el medio para que los usuarios puedan emular el ingreso de información. Dichas GUI muestran cada campo a ser ingresado, se maneja tres opciones en el menú que determinan las acciones que la GUI realizará y algunos campos poseen ya valores predefinidos y otros con valores no modificables. Las GUI con complejidad baja son las mostradas en la Figura 4 y Figura 5, donde la última muestra el ingreso de los datos de forma de tabla para emular un ingreso múltiple de valores. La Figura 6 emula una factura preimpresa y la Figura 7 sirve de símil como un formulario para ingresar los datos de una persona natural.

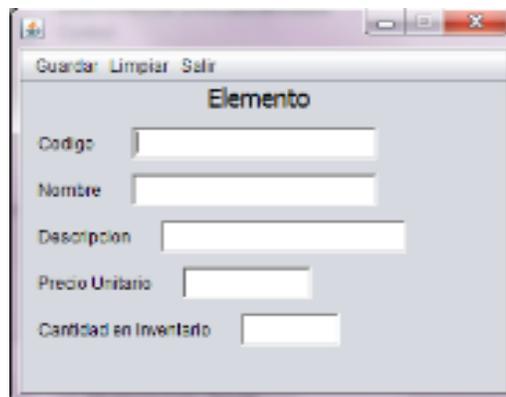


Figura 4. GUI básica de inventario simple.

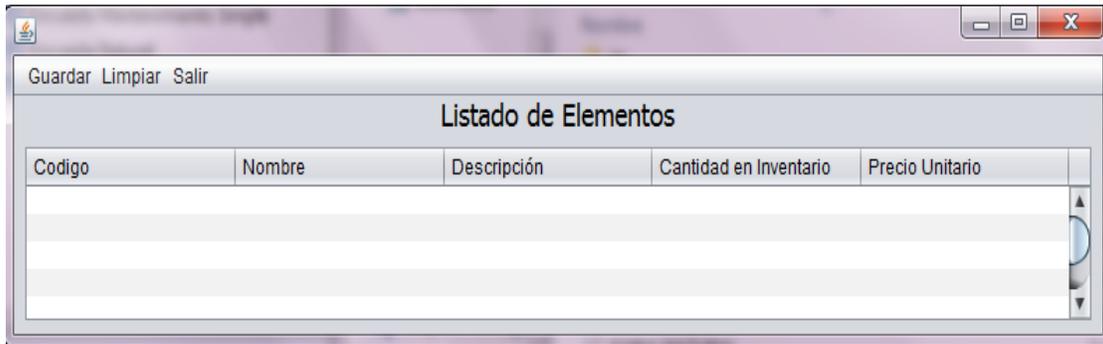


Figura 5. GUI básica de inventario múltiple.

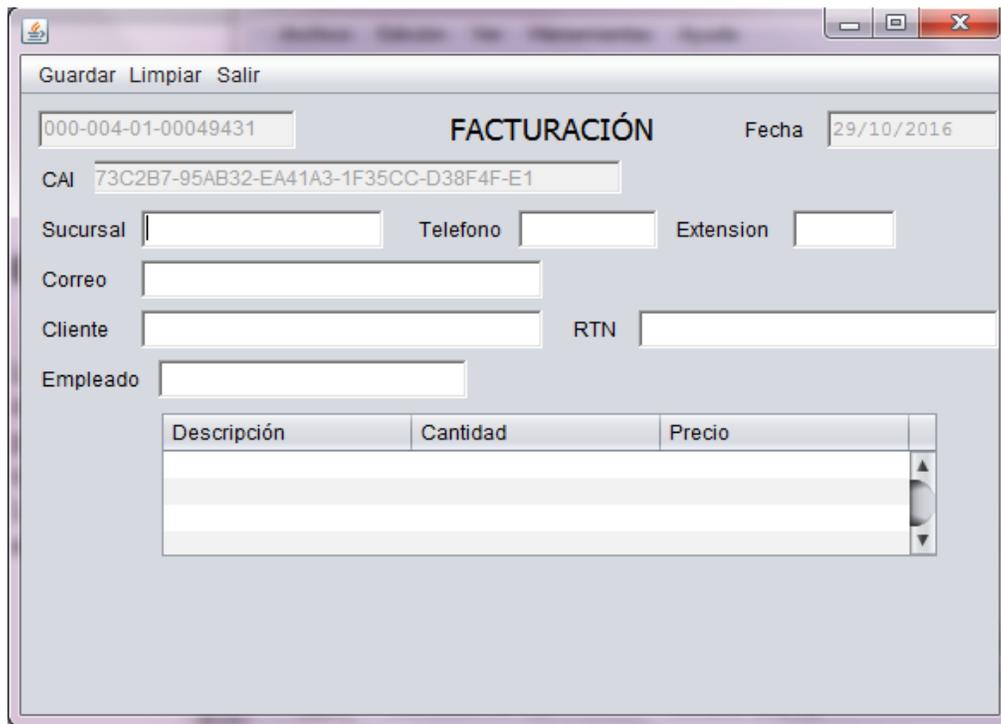


Figura 6. GUI básica de factura preimpresa.

The screenshot shows a web application window titled "PERSONA NATURAL" with a menu bar containing "Guardar", "Limpiar", and "Salir". The main content area is titled "Persona Natural" and is divided into four sections:

- Datos Personales:** Includes fields for "Primer Nombre", "Segundo Nombre", "Primer Apellido", "Segundo Apellido", "Documentación" (with a "Cédula de Identidad" dropdown), "RTN", "Fecha de Nacimiento", "Género" (with a "Masculino" dropdown), "Profesión", "Estado Civil" (with a "Soltero" dropdown), "Apellido de Casada", and "Tipo de Sangre" (with an "A+" dropdown).
- Nacionalidad:** Includes "Ciudad de Nacimiento", "Pais de Nacimiento" (with a "Honduras" dropdown), and "Nacionalidad" (with a "hondureño" dropdown).
- Información de Usuario:** Includes "Usuario" and "Contraseña" fields.
- Contacto:** Includes "Correo Electrónico", "Celular", "Teléfono", and "Domicilio" (with a text area).

Figura 7. GUI básica de persona natural.

Después de aplicar las recomendaciones citadas por la ISO 9241 143, se modificaron las anteriores interfaces básicas para obtener las siguientes GUI ergonómicas. Nótese que en la barra de menú hay una opción adicional (exceptuando la de inventario de ingreso múltiple en la Figura 9), hay mayor simetría entre sus elementos gráficos, se denotan los campos con tamaño máximo y fijo, títulos más descriptivos, botones adicionales y señales que indican los campos requeridos para completar las tareas. Tanto Figura 8 y Figura 9 dan mejor descripción sobre los campos pedidos así como sus dimensiones. En la Figura 10, una factura preimpresa con mayor detalle se presenta al incorporar campos que fueron excluidos en su contraparte básica. Finalmente se tiene a la Figura 11 como un formulario en el cual se puede ingresar los datos de una persona natural. Este último se desarrolló bajo el criterio del autor sin utilizar como referencia algún formulario prediseñado.



Figura 8. GUI ergonómica de inventario simple.



Figura 9. GUI ergonómica de inventario múltiple.

Ingreso de Factura Preimpresa

Guardar Limpiar Instrucciones Salir

FACTURA

* Sucursal
 Sucursal Centro Oeste

CAI 73C2B7-95AB32-EA41A3-1F35CC-D38F4F-E1

Teléfono 2233-9265 Extensión +1342 Correo electrónico correo1@gmail.com

No. Factura 000-004-01-00049431

Empleado Carlos Aguilera

Fecha 29/10/2016

* Cliente 75 car

* RTN

* Cantidad * Descripción 25 car * Precio Lps.

Cantidad	Descripción	Valor unitario L...	Total Lps

Subtotal Lps.

Importe ISV 15%

TOTAL A PAGAR LPS.

Figura 10. GUI ergonómica de factura preimpresa.

Luego se llevó a cabo dos sesiones con cada usuario, en la cual en la primera experimentaron con las interfaces no ergonómicas y luego llenaron el instrumento utilizado por esta investigación. Las interfaces como el instrumento fueron enviadas vía recurso compartido dado a que los correos bloquean el envío de archivos ejecutables. Por último, se interpretó las respuestas dadas para proseguir con el segundo ciclo, que inicia de nuevo con la declaración de suposiciones. Apréciase que dentro de las suposiciones se toman en cuenta las directrices de la ISO 9241 Parte 143 para diseñar los MVP para ser insumo del siguiente experimento y obtener las últimas retroalimentaciones para ser tabuladas y contrastadas en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Se aplicaron las encuestas a las 18 personas agrupadas por sus rangos de edades, las cuales han sido evaluadas de forma cualitativa. Se cuenta además con las encuestas llenadas por los 24 usuarios expertos con el fin de validar que las GUI básicas no fueron desarrolladas intencionalmente inapropiadas para proveer una pobre experiencia a los encuestados. Se toma bajo consideración que 3 encuestados de los usuarios expertos están excluidos del estudio por no completar íntegramente con ambas evaluaciones.

Como se utilizaron escalas Likert para evaluar los principios y las cualidades, durante la evaluación se transformaron a un valor numérico. Los rangos van desde el 1, la calificación más baja para el principio evaluado, hasta el 5, que representa la opinión de total acuerdo. El mismo método es aplicado para los valores de bajo, medio y alto de las cualidades experienciales, teniendo el valor 3 como una calificación alta.

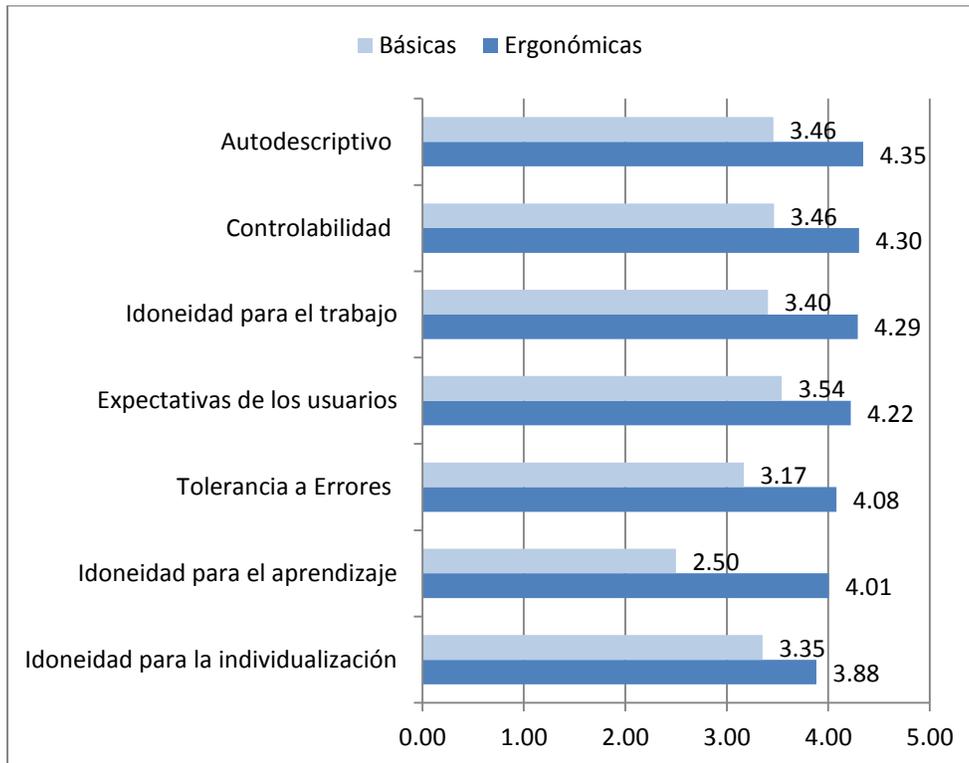


Figura 12. Evaluación global sobre la ergonomía de las GUI.

Enmarcado globalmente, las 42 personas encuestadas coinciden que las GUI desarrolladas usando las recomendaciones de la ISO 9241 Parte 143 mejoró notablemente su UX. Como se observa en el Figura 12, las GUI ergonómicas impactan de forma positiva a la UX en tal medida que se considera más deseable que las genéricas.

Tómese nota que la Figura 12 agrupa en su totalidad a los encuestados y su evaluación sobre la UX evaluada. Se ubica el principio de autodescripción como el más significativos para todos los usuario entrevistados. Esto es posible porque las GUI ergonómicas presentaron las respectivas etiquetas como así los debidos elementos gráficos para que los usuarios pudiesen entender con solo mirar la interfaz que debían realizar. Además se maneja la opinión que este principio es el más sencillo de alcanzar ya que nombrar adecuadamente los elemento gráficos es tarea sencilla y de poca complejidad.

Pero el gráfico antes mencionado no puede ser utilizado para evaluar la hipótesis. La Figura 13 muestra la percepción de las generaciones evaluadas asignaron a las GUI. Como se puede apreciar, solo un principio está evaluado por debajo de una opinión de total acuerdo. La idoneidad para la individualización presenta este comportamiento porque de acuerdo a ciertos comentarios de los usuarios, este aspecto no era aplicable o tenían una equivocada percepción del concepto. Es difícil visualizar como la interfaz de inventario simple puede ser ajustada para otra actividad dado a su complejidad baja, o como el ingreso de una factura podría transformarse.

Además se aprecia el gran contraste que hay en el principio de idoneidad para el aprendizaje. Se observa con seguridad que dicha diferencia ocurre porque todas las interfaces básicas no ofrecían la opción de instrucciones o algún tipo de ayuda. Muchas empresas deja esta opción en los documentos impresos de los sistemas y rara vez lo integran a las interfaces gráficas. Habitualmente la documentación de aplicativos se entrega mucho después que el proyecto haya culminado y haya entrado en producción.

La última consideración que se puede mencionar es que varios usuarios condicionaron su experiencia por las incorrectas validaciones, o validaciones muy vagas, programadas. En sí, la norma aclara en brindar un mensaje de retroalimentación clara cuando el usuario se encuentra

con un error. Este descuido se originó en la programación de las interfaces, pero no debe interpretarse que la norma tiene una recomendación inválida. Por lo contrario, evidencia que dicha recomendación si mejora la experiencia en general.

Como lo establece la sección de metodología, se incorporó a la investigación un grupo de usuarios expertos para evaluar la UX de las interfaces. Su labor es demostrar que las GUI no fueron diseñadas deficientemente sino que genéricamente, además de apreciar la experiencia que obtuvieron con las interfaces. Como se observa en la Figura 14, las valoraciones se acercan mucho a los brindados por los usuarios normales. Se aprecia hubo mayor rigor en las evaluaciones, las cuales muchas opiniones residieron en la mala programación de las validaciones.

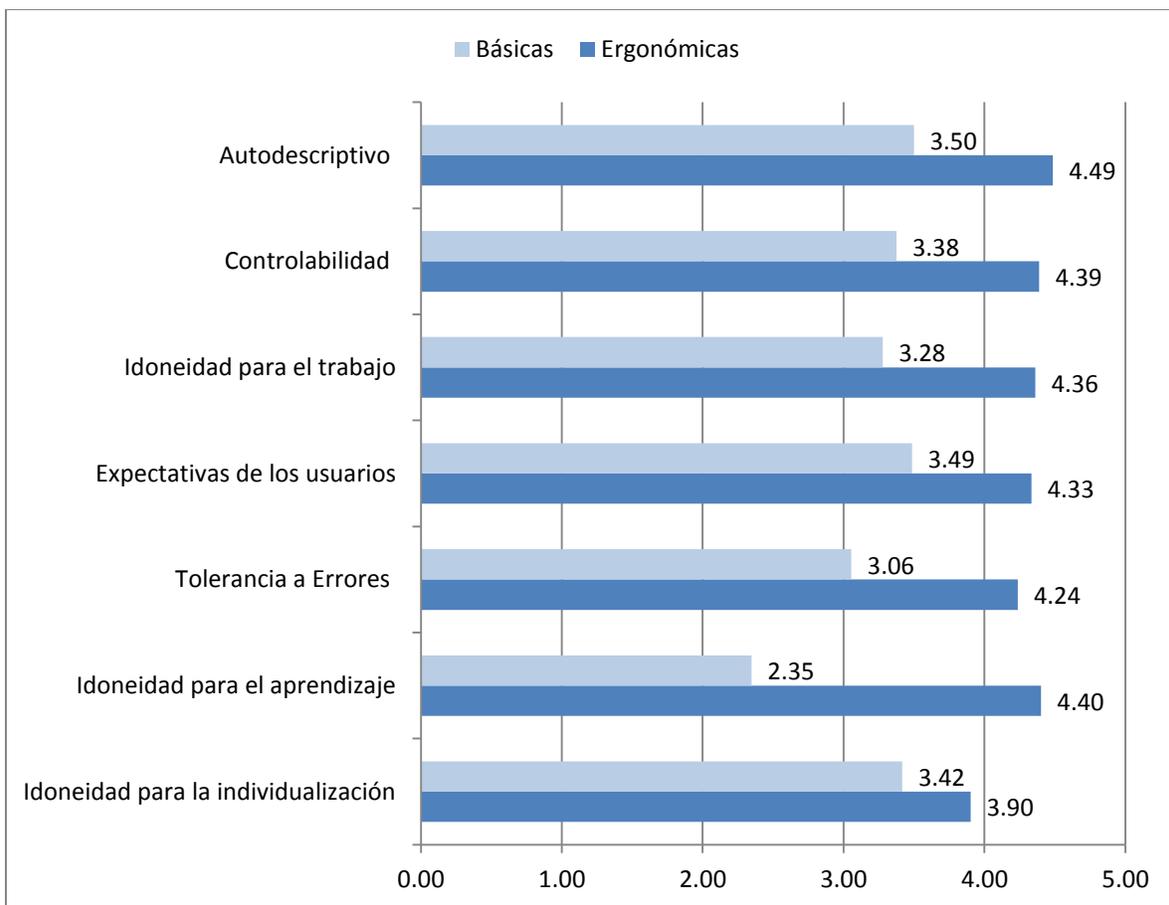


Figura 13. Evaluación sobre la ergonomía de las GUI.

Uno de los comentarios prominentes fue el diseño aburrido, poco claro y mejor empeño en programar los mensajes de error. Por dicha razón, el principio de tolerancia a errores se ve muy afectado. Aunque puede apreciarse que el principio de idoneidad para el aprendizaje no está alto, pero probablemente es porque muchos interactuaron inmediatamente con los campos y no se percataron que en el menú está la opción de instrucciones y cada elemento brinda una breve descripción de su función al dejar el ratón encima del mismo.

De acuerdo a la Figura 15, se puede deducir que los usuarios jóvenes tienden a ser más exigentes y a probar con mayor meticulosidad las interfaces. Ellos manipularon las interfaces con el fin de encontrar errores o detalles ocultos en la programación. También se considera un factor importante la complejidad de la interfaz. Muchos opinaron que la GUI encargada de ingresar una persona natural es muy cargada o que las etiquetas eran muy técnicas o desconocían su significado, y como claro ejemplo es el uso de la palabra mnemotécnico.

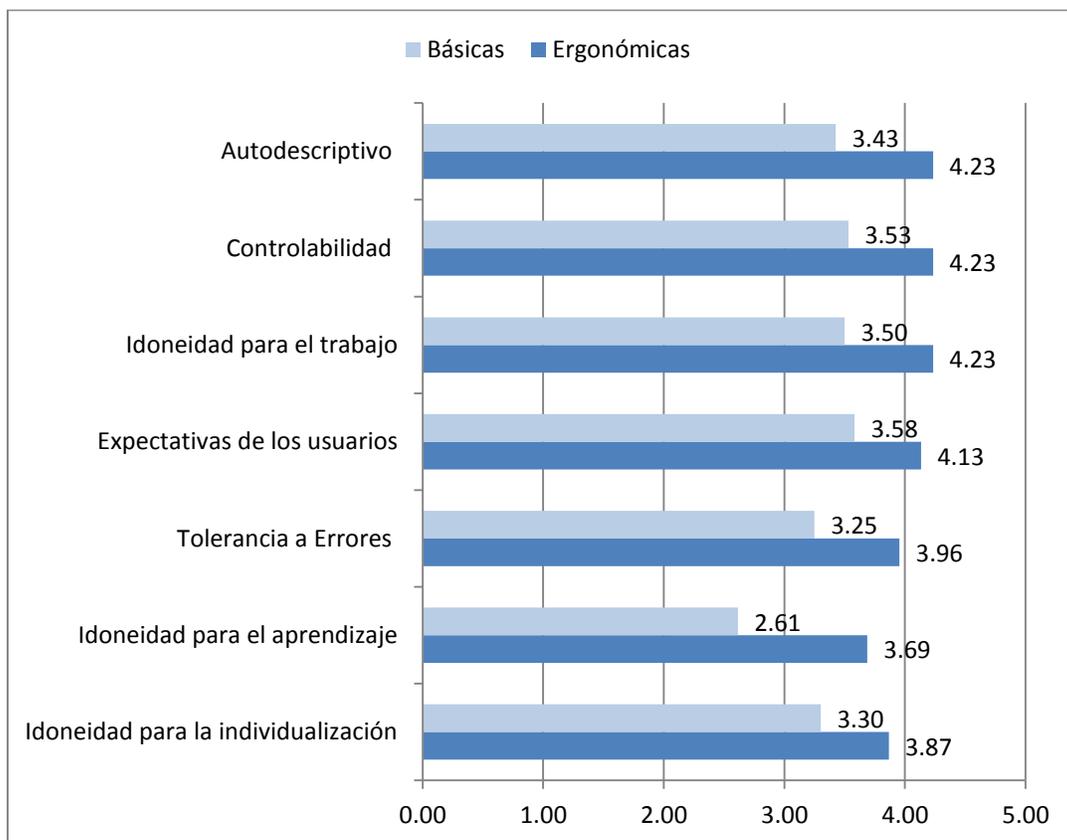


Figura 14. Evaluación sobre la ergonomía de las GUI por usuarios expertos.

Adicionalmente, los usuarios mayores a 40 años expresan ser más conformistas, no intentan encontrar errores en las validaciones y les agrada mucho que las interfaces gráficas sean explicativas y claras. Para poder decir que hay una relación directa entre UX y la edad, se debería realizar otra investigación utilizando métodos estadísticos (como la prueba de chi cuadrado).

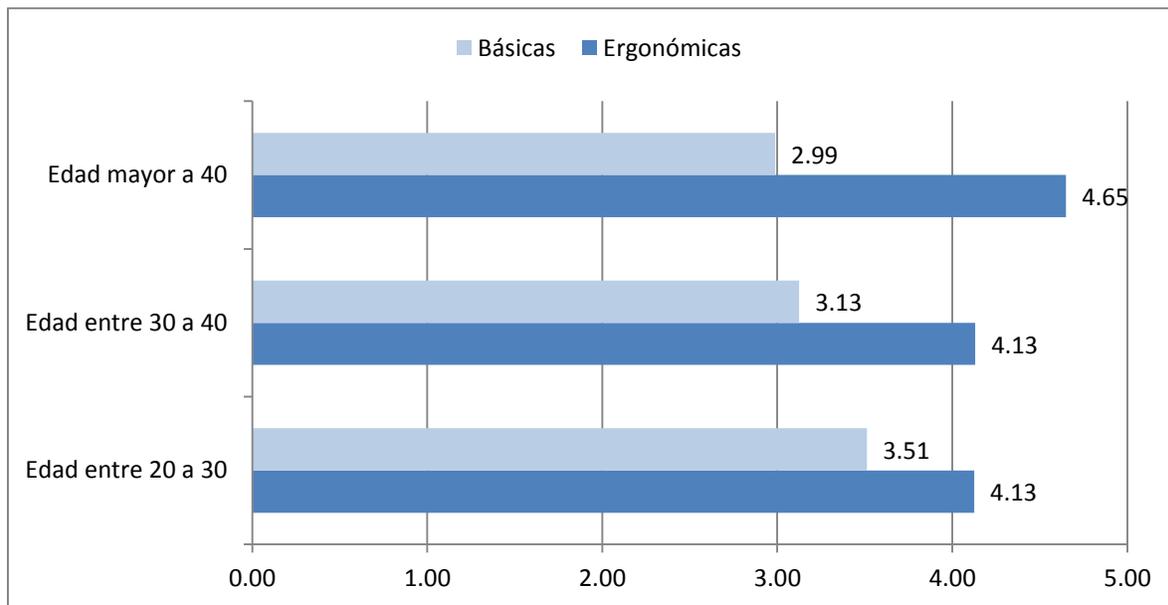


Figura 15. Contraste sobre la UX por generación.

Además de contar con los principios ergonómicos de la norma, se incorporó la evaluación de las cualidades experienciales con el fin de percibir la experiencia de usuario con adicionales aspectos pragmáticos y hedónicos. De acuerdo a la información presentada por la Figura 16, Figura 17, Figura 18 y Figura 19; se puede percibir que las evaluaciones de las GUI básicas sobre los principios condicionaron estas cualidades. Para no adentrarse al detalle con cada una de las dieciséis cualidades experienciales, se tomarán tres que pueden ser consideradas como factores primordiales al momento de evaluar la experiencia del usuario.

La cualidad de intuición describe qué tan claro se presenta la interfaz y con qué facilidad el usuario puede entender la tarea que debe realizar. Gran parte de los comentarios sobre estas interfaces es lo confuso que era. Dado a esta condición, se observa que las cualidades de frustración y disgusto se disparan, y al mismo tiempo afecta lo placentero de la experiencia. Tómese nota que la frustración y el disgusto son cualidades negativas, por lo que cuando en las

gráficas se presenten bajas, en realidad son altas. Hay una relación inversa al puntaje expresados en las tablas. Es por ello que la frustración y el disgusto para las interfaces ergonómicas son bajos, lo que implica que obtuvieron puntajes muy altos.

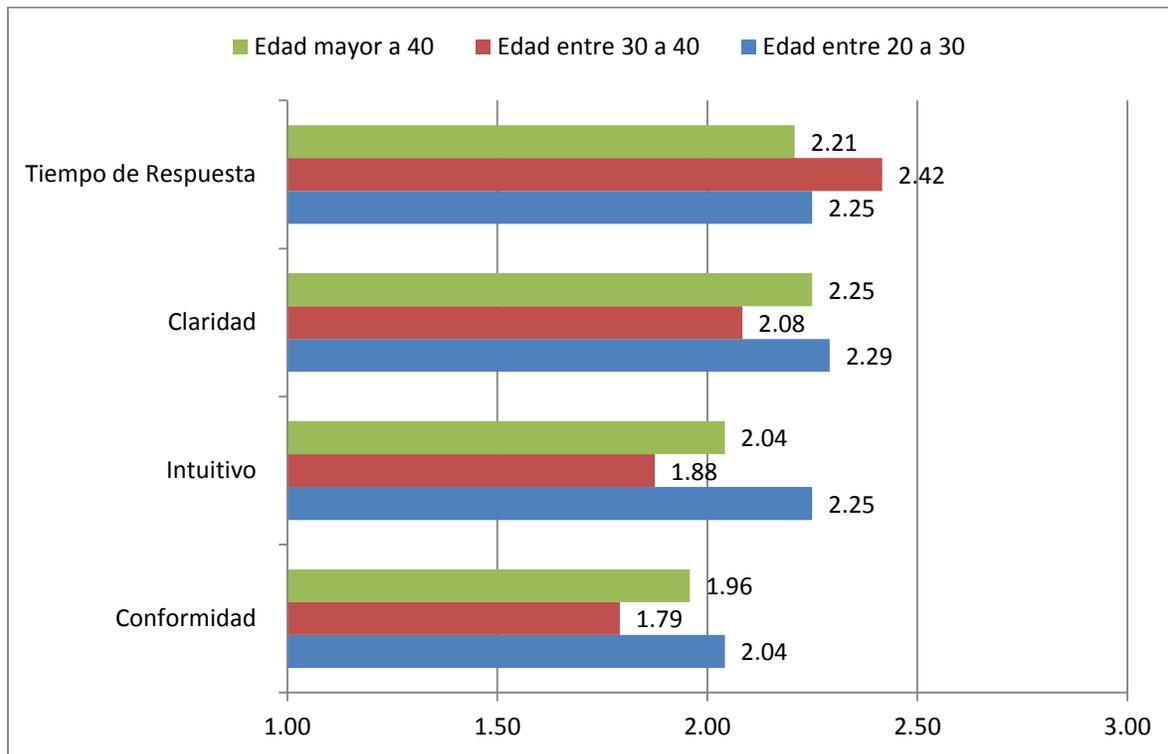


Figura 16. Cualidades instrumentales para las GUI básicas.

Otras cualidades que se pueden tomar bajo escrutinio son las de conformidad, creatividad y el aspecto atractivo de las GUI. Estas cualidades reflejan mucho la consideración de evaluar el aspecto hedónico. Al ser desarrolladas sin la intención de mejorar la apariencia y entregar una interacción dinámica y amigable, las GUI básicas pueden ser descritas como feas, toscas y simplonas. Por dicha razón, algunos usuarios opinaron que aunque la tarea fuese sencilla, una presentación colorida y ordenada podría mejorar su experiencia como usuario.

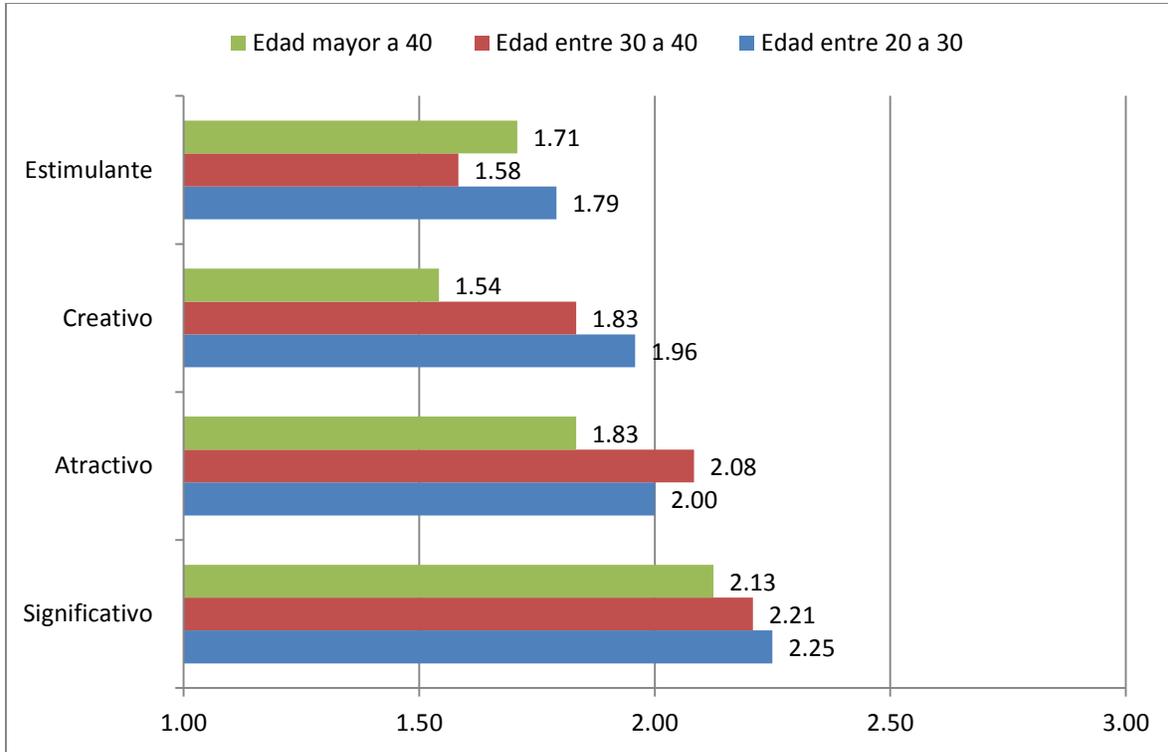


Figura 17. Cualidades no instrumentales para las GUI básicas.

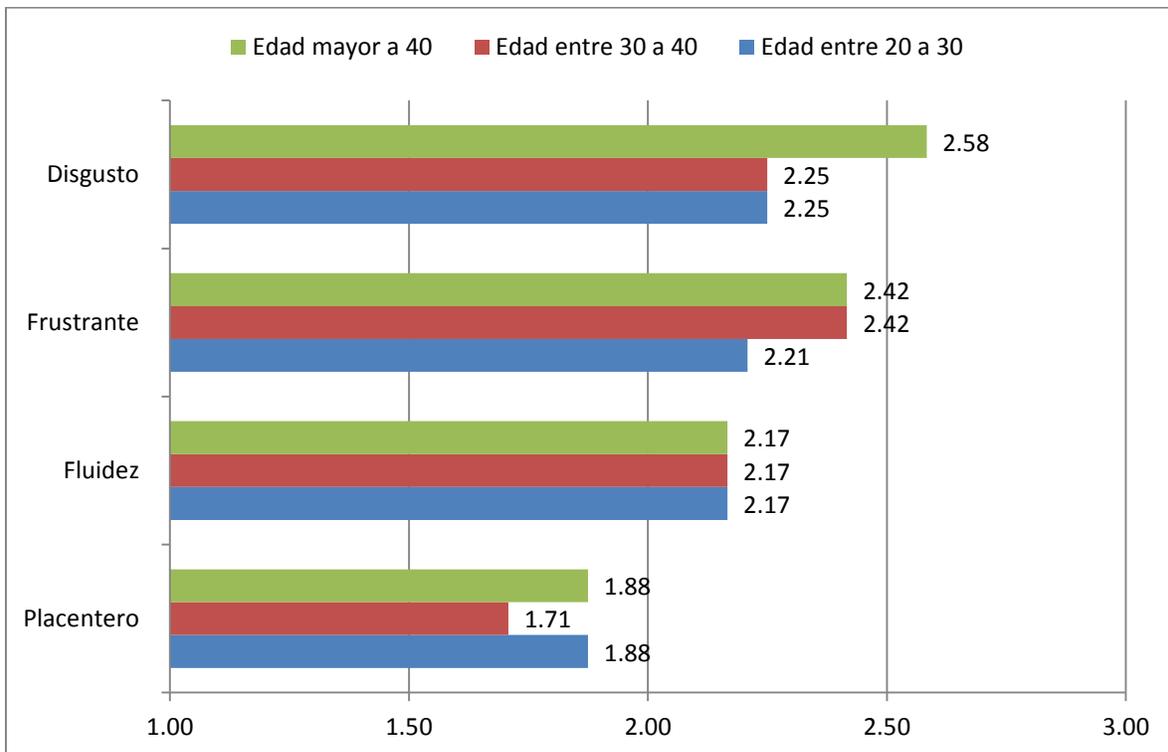


Figura 18. Respuestas afectivas de corto plazo para las GUI básicas.

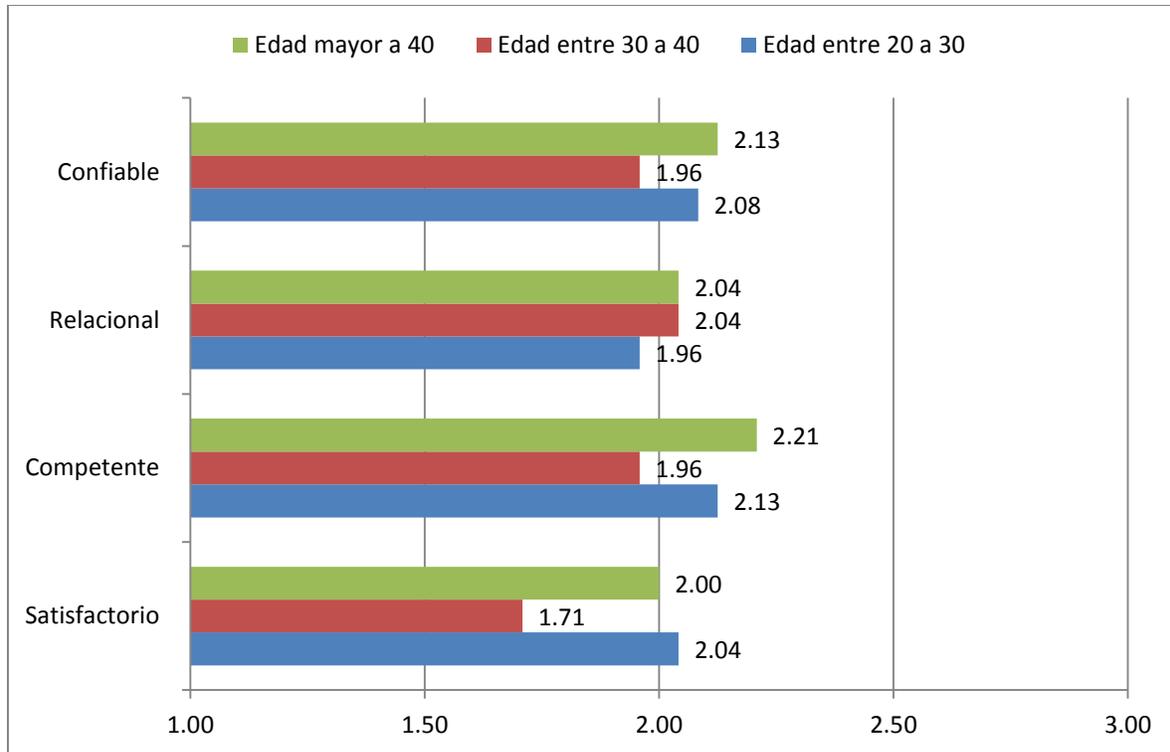


Figura 19. Respuestas afectivas de largo plazo para las GUI básicas.

La Figura 20, la Figura 21, la Figura 22 y la Figura 23 contrastan con el puntaje ya visto en las figuras anteriores ya que evalúan la percepción de la UX en las GUI ergonómicas. Lo primero a ser notado es que ninguna cualidad fue considerada baja, a excepción de la frustración y el disgusto. También se aprecia que ciertos aspectos hedónicos recibieron puntajes bajos, como lo es la cualidad de atractivo.

Lo que se puede apreciar a lo largo de las ocho figuras sobre cualidades experienciales es que la generación de en medio siempre le ha asignado un menor puntaje que sus contrapartes. Se destaca que el tiempo de respuesta y lo atractivo contradice esta realidad, y solo sucede para las GUI básicas. De acuerdo a las opiniones dadas, esto es causa a que en las GUI básicas no presentaban la división de los campos con longitud obligatoria, las cuales son presentadas en varios campos de texto en las GUI ergonómicas.

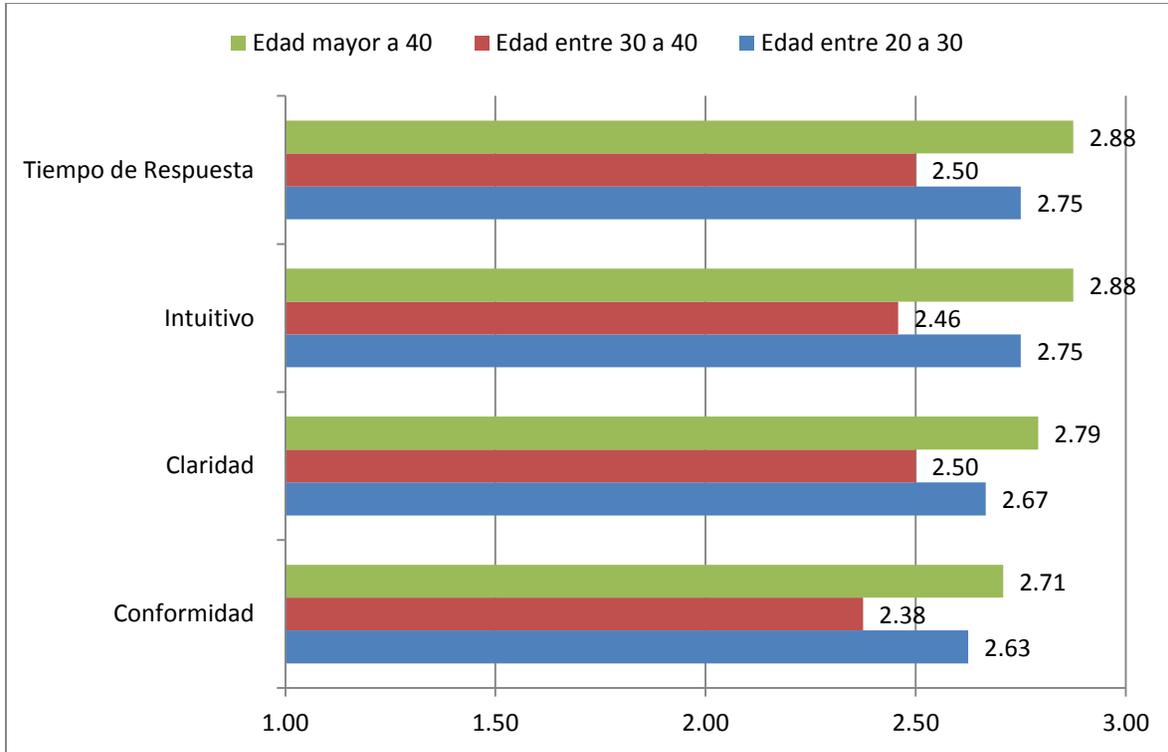


Figura 20. Cualidades instrumentales para las GUI ergonómicas.

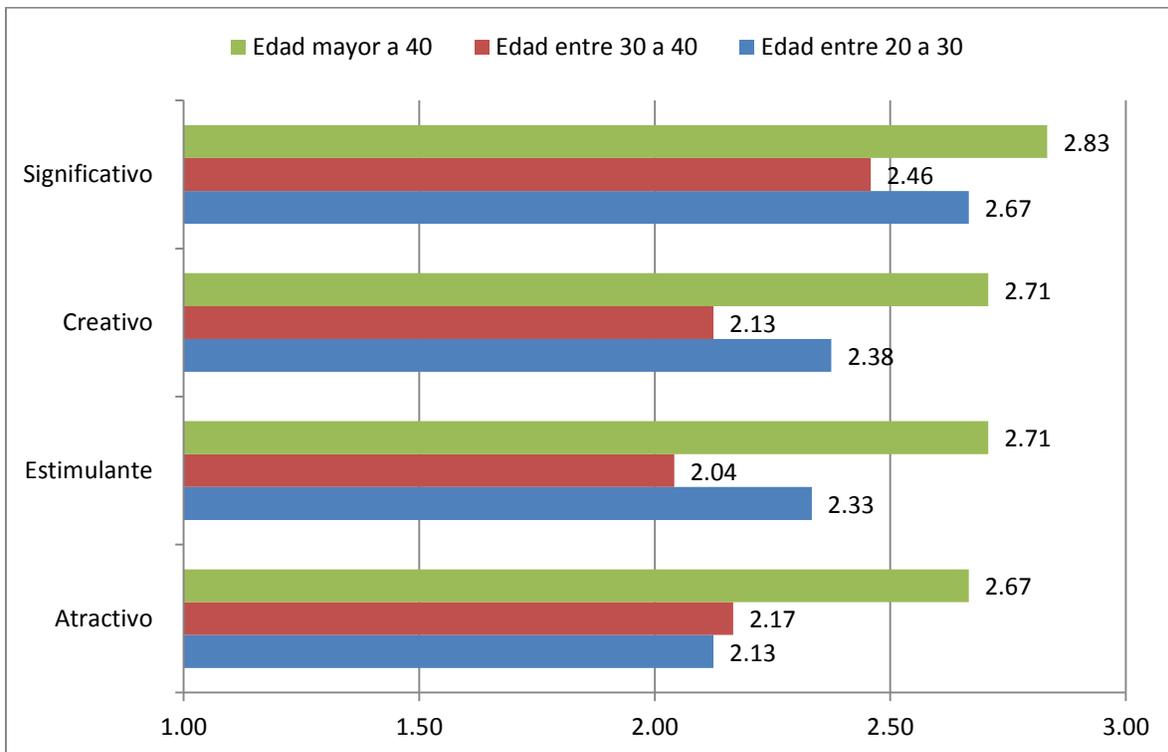


Figura 21. Cualidades no instrumentales para las GUI ergonómicas.

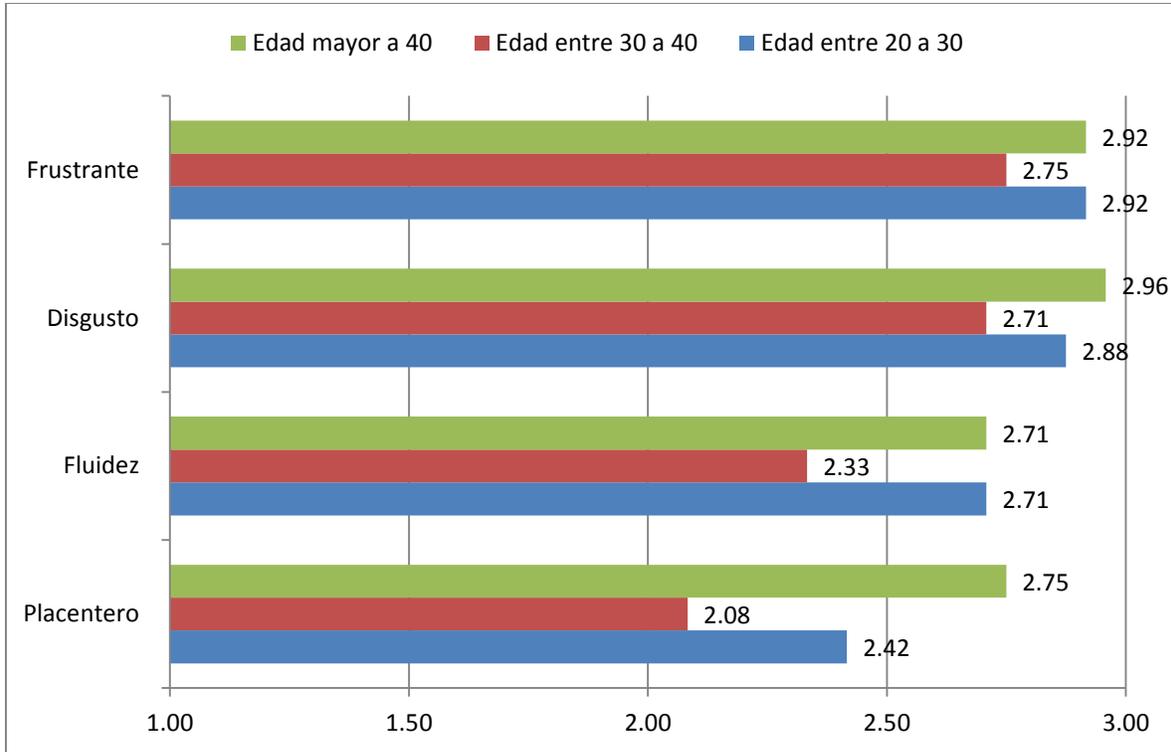


Figura 22. Respuestas afectivas de corto plazo para las GUI ergonómicas.

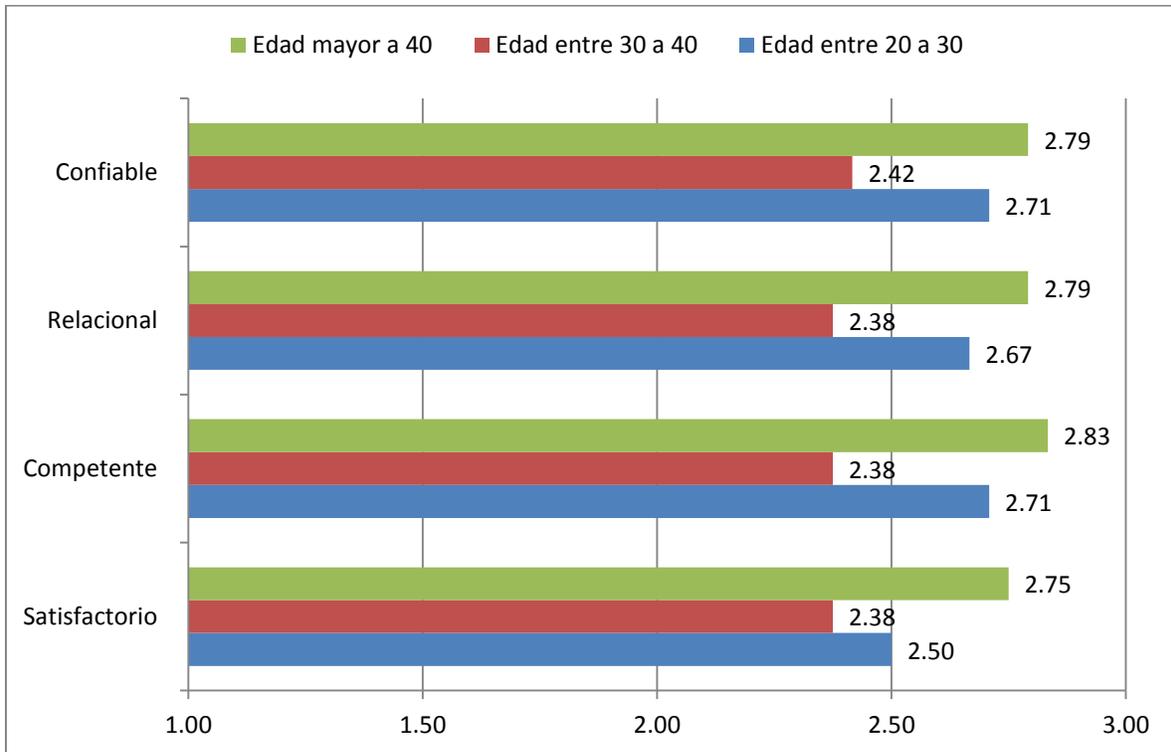


Figura 23. Respuestas afectivas de largo plazo para las GUI ergonómicas.

La ISO 9241 143 especifica recomendaciones generales para ubicar los elementos gráficos, describirlos y proporcionar alguna señal para notificar algún mensaje que se desea comunicar. Aunque la opinión sobre la UX fuera positiva en las interfaces ergonómicas, hubo muchas quejas sobre el diseño de las interfaces gráficas en su carencia de aspectos hedónicos; como por ejemplo la incorrecta selección de colores para denotar mensajes, la fuente de la letra, el tamaño de la letra, diseños lineales y aburridos, falta de identificación de los botones con sus respectivas viñetas y uso de palabras poco conocidas. Todos estos factores impactaron las cualidades experienciales fuertemente, y en cierta medida también los principios ergonómicos de la ISO 9241.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se pudo demostrar que el uso de la ISO 9241 143 para diseñar interfaces gráficas mejoran la experiencia de usuario de forma notable. Entre los factores del éxito se encuentra que el diseño de las interfaces gráficas que describan correctamente los campos y los respectivos elementos gráficos facilita al usuario entender la labor que debe desempeñar, reduce la complejidad de la interfaz y ubica con facilidad el enfoque del usuario. Nótese que el indebido manejo de las validaciones condicionó en cierta medida la experiencia del usuario.
- Al ver el contraste entre la percepción de la experiencia de usuario por sus generaciones, se puede inferir que los usuarios jóvenes tienden a ser más exigentes y a probar con mayor meticulosidad las interfaces. Ellos manipularon las interfaces con el fin de encontrar errores o detalles ocultos en la programación. Además, los usuarios mayores a 40 años son más conformistas, no intentan encontrar errores en las validaciones y les agrada mucho que las interfaces gráficas sean explicativas y claras. Tómese nota que no hay una correlación estadística para poder concluir con fundamentos que la experiencia de los usuario jóvenes es más restrictiva y juiciosa que la de los usuarios mayores.

5.2 Recomendaciones

- Se aconseja integrar la ISO 9241 143 como estándar y guía para el diseño y prueba de las interfaces gráficas, ya sean web o de escritorio. Con las recomendaciones brindadas por la ISO 9241, los proyectos de software pueden reducir costos en la etapa de rediseño de interfaces gráficas y establecer indicadores objetivos para evaluarlos.
- Se estima aplicable la norma y la metodología Lean UX a equipos de desarrollo pequeños, inclusive si solo cuentan con un solo desarrollador. Por la flexibilidad de aplicabilidad que presenta Lean UX, es propicio recomendar de igual forma la integración de esta metodología.

- Es notorio destacar que esta investigación puede ser aplicado en un ambiente de pruebas de aplicativos para evaluar la factibilidad de ya sea la ISO 9241 o la metodología Lean UX.
- Si alguna empresa hondureña desea migrar completamente a la ISO 9241, se le recomienda realizar un estudio financiero porque dicha norma es muy extensa y cuenta con más de 15 documentos oficiales, y algunos de ellos no están traducidos al inglés.
- Hay una posibilidad de repetir esta investigación y experimentación para evaluar la aplicabilidad de la norma ISO 9241 161: Elementos Gráficos, con el fin de evaluar el desempeño del uso de los correctos elementos gráficos en las interfaces. Esta norma no está traducida al inglés.
- Por los hallazgos encontrados después de analizar las preguntas abiertas de la encuesta, es importante recalcar que el uso debido de colores, tamaños y estilos de fuente y ubicación de los elementos gráficos pueden condicionar la experiencia del usuario.

BIBLIOGRAFÍA

- Agile Manifesto. (2001). *Principios del Manifiesto Ágil*. Obtenido de <http://agilemanifesto.org/iso>: <http://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html>
- Alegsa, L. (23 de Junio de 2016). *Definición de GUI (Interfaz Gráfica de Usuario)*. Obtenido de ALEGSA.com.ar: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/gui.php>
- Bernal Torres, C. A. (2006). *Metodología de la investigación. Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. México: Pearson Educación.
- Bloch, M., Blumberg, S., & Laartz, J. (Octubre de 2012). *Delivering large-scale IT projects on time, on budget, and on value*. Obtenido de www.mckinsey.com: <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/delivering-large-scale-it-projects-on-time-on-budget-and-on-value>
- Dirección Ejecutiva de Ingresos. (2015). Régimen de facturación, otros documentos fiscales y registro fiscal de imprentas.
- Gothelf, J., & Seiden, J. (2013). *Lean UX*. Sebastopol, CA, United States: O'Reilly Media, Inc.
- Gulla, J. (Febrero de 2012). *Seven Reasons IT Projects Fail*. Obtenido de www.ibmsystemsmag.com: http://www.ibmsystemsmag.com/power/Systems-Management/Workload-Management/project_pitfalls/
- ISO. (1993). ISO 9241: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). *Part 10: Dialogue Principles*. ISO.
- ISO. (1 de Abril de 2006). *ISO 9241-110: Dialogue principles*. Obtenido de [ISO.org](http://www.iso.org): http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=38009

- ISO. (15 de Marzo de 2010). *ISO 9241-210:2010*. Obtenido de ISO.org:
http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=52075
- ISO. (15 de Enero de 2010). ISO/TR 9241-100:2010. *Ergonomics of human-system interaction Part 100: Introduction to standards related to software ergonomics*.
- ISO. (15 de Enero de 2010). *ISO/TR 9241-100:2010*. Obtenido de ISO.org:
http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=52712
- ISO. (1 de Marzo de 2012). *ISO 9241-143: Formularios*. ISO. Obtenido de ISO.org:
http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=53590
- ISO. (15 de Febrero de 2016). *ISO 9241-161:2016*. Obtenido de ISO.org:
http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=60476
- Lai-ChongLaw, E., vanSchaik, P., & Roto, V. (2014). Attitudes towards use reexperience (UX) measurement. *Int. J.Human-ComputerStudies*72, 526–541.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2012). *Sistema de información gerencial*. México: Pearson Educación.
- Llauradó, O. (12 de Diciembre de 2014). *La escala de Likert: qué es y cómo utilizarla*. Obtenido de NetQuest: <http://www.netquest.com/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como-utilizarla/>
- McManus, J., & Wood-Harper, T. (2007). *Understanding the Sources of Information Systems Project Failure*.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, Estados Unidos de América: SAGE Publications, Inc.
- Prümper, J. (1993). *Software-Evaluation based upon ISO 9241 Part 10*.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well being. *American Psychologist*, 68-78.

Tan, S. (2011). *How to Increase Your IT Project Success Rate*.

Thüring, M., & Mahlke, S. (2007). Usability, aesthetics and emotions in human–technology interaction. *International Journal of Psychology* 42, 253-264.

UXPA. (2013). *UXPA*. Obtenido de <https://uxpa.org>: <https://uxpa.org/resources/about-ux>

¿La interfaz entrega al usuario el control de mantener la dirección de la interacción?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Es comprensible la interfaz por medio de su retroalimentación o solicita la información relevante?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Cumple las expectativas del usuario en la medida que corresponda con el conocimiento, educación, experiencia e interpretaciones del usuario?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

En la medida que el ingreso de la información es incorrecto, ¿el resultado buscado puede ser alcanzado con nula o mínima acción correctiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Puede ser personalizado para adaptarse al usuario (versatilidad) ?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Provee algún apoyo o guía al usuario durante la fase de aprendizaje?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

A continuación se presenta un listado de cualidades que describen la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz. Identifique que tanto representan su experiencia estas cualidades en Alto [A], Medio [M] o Bajo [B].

Claridad ()	Significativo ()	Frustrante ()	Satisfactorio ()
Conformidad ()	Atractivo ()	Disgusto ()	Competente ()
Intuitivo ()	Creativo ()	Placentero ()	Relacional ()
Tiempo de respuesta ()	Estimulante ()	Fluidez ()	Confiable ()

Opinión abierta:

A continuación se presentan cuatro preguntas que desea evaluar su opinión sobre su interacción con la interfaz al momento de realizar la tarea designada. Puede omitir dar su opinión en la última pregunta.

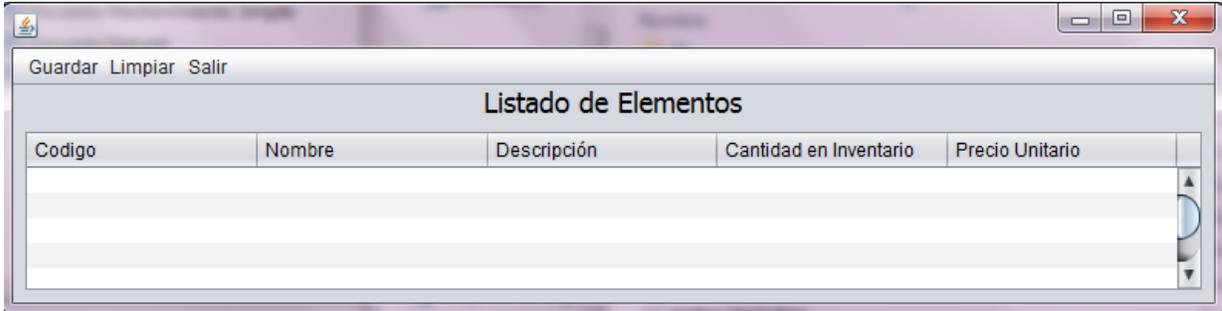
- ¿Estas cualidades afectaron/condicionaron su experiencia con la interfaz?
- ¿Cómo describe su experiencia como usuario al usar la interfaz?
- ¿Qué otra opinión tiene sobre la estructuración de los campos, el espaciado entre los campos, la navegación y otro aspecto estético de la pantalla? ¿Cómo afectaron a su experiencia con la interfaz?
- *¿Qué otra opinión posee sobre su experiencia de completar con las tareas designadas?*

Anexo 2. Evaluación Interfaz Mantenimiento Múltiple

EDAD: **PSEUDÓNIMO:**

Los catálogos de productos o elementos que utilizan las empresas que cuentan con sistemas informáticos son gestionados por medio de interfaces gráficas. Éstos pueden ser ingresados de forma simultánea. Es por ello que se le pide como tarea *ingresar*

varios elementos utilizando la pantalla "Mantenimiento Múltiple". Luego de culminar dicha tarea, se le pide probar la interfaz con el fin de evaluar su experiencia como usuario.



A continuación se presentan ciertos criterios que influyen en la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz presentada. Se le solicita indicar que tan de acuerdo o que tan desacuerdo está de que la interfaz presenta estos criterios.

¿Provee las facultades/medios para completar con la tarea designada de manera eficiente y efectiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿La interfaz entrega al usuario el control de mantener la dirección de la interacción?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Es comprensible la interfaz por medio de su retroalimentación o solicita la información relevante?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Cumple las expectativas del usuario en la medida que corresponda con el conocimiento, educación, experiencia e interpretaciones del usuario?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

En la medida que el ingreso de la información es incorrecto, ¿el resultado buscado puede ser alcanzado con nula o mínima acción correctiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Puede ser personalizado para adaptarse al usuario (versatilidad) ?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Provee algún apoyo o guía al usuario durante la fase de aprendizaje?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

A continuación se presenta un listado de cualidades que describen la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz. Identifique que tanto representan su experiencia estas cualidades en Alto [A], Medio [M] o Bajo [B].

Claridad ()	Significativo ()	Frustrante ()	Satisfactorio ()
Conformidad ()	Atractivo ()	Disgusto ()	Competente ()

Intuitivo ()	Creativo ()	Placentero ()	Relacional ()
Tiempo de respuesta ()	Estimulante ()	Fluidez ()	Confiable ()

Opinión abierta:

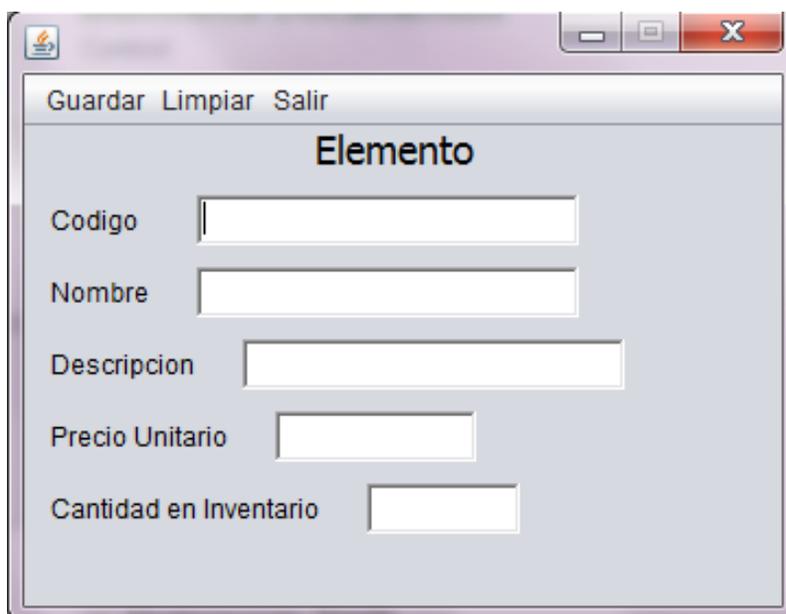
A continuación se presentan cuatro preguntas que desea evaluar su opinión sobre su interacción con la interfaz al momento de realizar la tarea designada. Puede omitir dar su opinión en la última pregunta.

- ¿Estas cualidades afectaron/condicionaron su experiencia con la interfaz?
- ¿Cómo describe su experiencia como usuario al usar la interfaz?
- ¿Qué otra opinión tiene sobre la estructuración de los campos, el espaciado entre los campos, la navegación y otro aspecto estético de la pantalla? ¿Cómo afectaron a su experiencia con la interfaz?
- *¿Qué otra opinión posee sobre su experiencia de completar con las tareas designadas?*

Anexo 3. Evaluación Interfaz Mantenimiento Simple

EDAD: **PSEUDÓNIMO:**

Los catálogos de productos o elementos que utilizan las empresas que cuentan con sistemas informáticos son gestionados por medio de interfaces gráficas. Estos pueden ser ingresados de forma de un registro a la vez. Es por ello que se le pide como tarea *ingresar un elemento utilizando la pantalla “Mantenimiento Simple”*. Luego de culminar dicha tarea, se le pide probar la interfaz con el fin de evaluar su experiencia como usuario.



A continuación se presentan ciertos criterios que influyen en la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz presentada. Se le solicita indicar que tan de acuerdo o que tan desacuerdo está de que la interfaz presenta estos criterios.

¿Provee las facultades/medios para completar con la tarea designada de manera eficiente y efectiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿La interfaz entrega al usuario el control de mantener la dirección de la interacción?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Es comprensible la interfaz por medio de su retroalimentación o solicita la información relevante?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

--	--	--	--	--

¿Cumple las expectativas del usuario en la medida que corresponda con el conocimiento, educación, experiencia e interpretaciones del usuario?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

En la medida que el ingreso de la información es incorrecto, ¿el resultado buscado puede ser alcanzado con nula o mínima acción correctiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Puede ser personalizado para adaptarse al usuario (versatilidad) ?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Provee algún apoyo o guía al usuario durante la fase de aprendizaje?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

A continuación se presenta un listado de cualidades que describen la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz. Identifique que tanto representan su experiencia esta cualidades en Alto [A], Medio [M] o Bajo [B].

Claridad ()	Significativo ()	Frustrante ()	Satisfactorio ()
Conformidad ()	Atractivo ()	Disgusto ()	Competente ()
Intuitivo ()	Creativo ()	Placentero ()	Relacional ()
Tiempo de respuesta ()	Estimulante ()	Fluidez ()	Confiable ()

Opinión abierta:

A continuación se presentan cuatro preguntas que desea evaluar su opinión sobre su interacción con la interfaz al momento de realizar la tarea designada. Puede omitir dar su opinión en la última pregunta.

- ¿Estas cualidades afectaron/condicionaron su experiencia con la interfaz?
- ¿Cómo describe su experiencia como usuario al usar la interfaz?
- ¿Qué otra opinión tiene sobre la estructuración de los campos, el espaciado entre los campos, la navegación y otro aspecto estético de la pantalla? ¿Cómo afectaron a su experiencia con la interfaz?
- *¿Qué otra opinión posee sobre su experiencia de completar con las tareas designadas?*

Anexo 4. Evaluación Interfaz Factura

EDAD: **PSEUDÓNIMO:**

En la actualidad, un alto porcentaje de empresas gestionan sus facturas por medio de interfaces gráficas que sus sistemas informáticos manejan. Éstas deben ser ingresadas con información establecida por el Estado y sus normativas. Es por ello que se le pide como tarea *ingresar una factura utilizando la pantalla "Factura"*. Luego de culminar dicha tarea, se le pide probar la interfaz con el fin de evaluar su experiencia como usuario.

A continuación se presentan ciertos criterios que influyen en la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz presentada. Se le solicita indicar que tan de acuerdo o que tan desacuerdo está de que la interfaz presenta estos criterios.

¿Provee las facultades/medios para completar con la tarea designada de manera eficiente y efectiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿La interfaz entrega al usuario el control de mantener la dirección de la interacción?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Es comprensible la interfaz por medio de su retroalimentación o solicita la información relevante?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
-------------------	---------------	-------------	------------	----------------

¿Cumple las expectativas del usuario en la medida que corresponda con el conocimiento, educación, experiencia e interpretaciones del usuario?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

En la medida que el ingreso de la información es incorrecto, ¿el resultado buscado puede ser alcanzado con nula o mínima acción correctiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Puede ser personalizado para adaptarse al usuario (versatilidad) ?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Provee algún apoyo o guía al usuario durante la fase de aprendizaje?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

A continuación se presenta un listado de cualidades que describen la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz. Identifique que tanto representan su experiencia esta cualidades en Alto [A], Medio [M] o Bajo [B].

Claridad ()	Significativo ()	Frustrante ()	Satisfactorio ()
Conformidad ()	Atractivo ()	Disgusto ()	Competente ()
Intuitivo ()	Creativo ()	Placentero ()	Relacional ()

Tiempo de respuesta ()	Estimulante ()	Fluidez ()	Confiable ()
-------------------------	-----------------	-------------	---------------

Opinión abierta:

A continuación se presentan cuatro preguntas que desea evaluar su opinión sobre su interacción con la interfaz al momento de realizar la tarea designada. Puede omitir dar su opinión en la última pregunta.

- ¿Estas cualidades afectaron/condicionaron su experiencia con la interfaz?
- ¿Cómo describe su experiencia como usuario al usar la interfaz?
- ¿Qué otra opinión tiene sobre la estructuración de los campos, el espaciado entre los campos, la navegación y otro aspecto estético de la pantalla? ¿Cómo afectaron a su experiencia con la interfaz?
- *¿Qué otra opinión posee sobre su experiencia de completar con las tareas designadas?*

Anexo 5. Evaluación Interfaz Ergonómica Persona Natural

EDAD: **PSEUDÓNIMO:**

Independiente del rubro de la empresa, éstas manejan interfaces gráficas dedicadas a gestionar a clientes, empleados y similares. Una persona cuenta con información única que las distingue de los demás. Es por ello que se le pide como tarea *ingresar una persona natural utilizando la pantalla "Persona Natural"*. Luego de culminar dicha tarea, se le pide probar la interfaz con el fin de evaluar su experiencia como usuario.

Ingreso de Persona Natural

Guardar Limpiar Instrucciones Salir

PERSONA NATURAL

DATOS PERSONALES

*Primer nombre: 25 CAR Segundo nombre: 25 CAR *Primer apellido: 25 CAR Segundo apellido: 25 CAR

*Tipo de identificación: Cédula de Identidad *Código de identificación:

*RTN:

Profesión: 45 CAR Género: Masculino Estado civil: Soltero Apellido de casada: 25 CAR Tipo de sangre: A+

*Fecha de nacimiento: dd/MM/yyyy *Ciudad de nacimiento: 30 CAR *País de nacimiento: Honduras *Nacionalidad: hondureño

MEDIOS DE CONTACTO

Medio de contacto: Teléfono Contacto: 12 CAR Observación: 20 CAR *Domicilio: 75 CAR

DATOS DE USUARIO

*Usuario: 16 CAR *Contraseña: 32 CAR *Repetir contraseña: 32 CAR

A continuación se presentan ciertos criterios que influyen en la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz presentada. Se le solicita indicar que tan de acuerdo o que tan desacuerdo está de que la interfaz presenta estos criterios.

¿Provee las facultades/medios para completar con la tarea designada de manera eficiente y efectiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿La interfaz entrega al usuario el control de mantener la dirección de la interacción?

Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
-------------------	---------------	-------------	------------	----------------

¿Es comprensible la interfaz por medio de su retroalimentación o solicita la información relevante?

Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
-------------------	---------------	-------------	------------	----------------

¿Cumple las expectativas del usuario en la medida que corresponda con el conocimiento, educación, experiencia e interpretaciones del usuario?

Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
-------------------	---------------	-------------	------------	----------------

En la medida que el ingreso de la información es incorrecto, ¿el resultado buscado puede ser alcanzado con nula o mínima acción correctiva?

Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
-------------------	---------------	-------------	------------	----------------

¿Puede ser personalizado para adaptarse al usuario (versatilidad) ?

Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
-------------------	---------------	-------------	------------	----------------

¿Provee algún apoyo o guía al usuario durante la fase de aprendizaje?

Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
-------------------	---------------	-------------	------------	----------------

A continuación se presenta un listado de cualidades que describen la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz. Identifique que tanto representan su experiencia estas cualidades en Alto [A], Medio [M] o Bajo [B].

Claridad ()	Significativo ()	Frustrante ()	Satisfactorio ()
Conformidad ()	Atractivo ()	Disgusto ()	Competente ()
Intuitivo ()	Creativo ()	Placentero ()	Relacional ()
Tiempo de respuesta ()	Estimulante ()	Fluidez ()	Confiable ()

Opinión abierta:

A continuación se presentan cuatro preguntas que desea evaluar su opinión sobre su interacción con la interfaz al momento de realizar la tarea designada. Puede omitir dar su opinión en la última pregunta.

- ¿Estas cualidades afectaron/condicionaron su experiencia con la interfaz?
- ¿Cómo describe su experiencia como usuario al usar la interfaz?
- ¿Qué otra opinión tiene sobre la estructuración de los campos, el espaciado entre los campos, la navegación y otro aspecto estético de la pantalla? ¿Cómo afectaron a su experiencia con la interfaz?
- *¿Qué otra opinión posee sobre su experiencia de completar con las tareas designadas?*

Anexo 6. Evaluación Interfaz Ergonómica Factura

EDAD: **PSEUDÓNIMO:**

En la actualidad, un alto porcentaje de empresas gestionan sus facturas por medio de interfaces gráficas que sus sistemas informáticas manejan. Éstas deben ser ingresadas con información establecida por el Estado y sus normativas. Es por ello que se le pide

como tarea *ingresar una factura utilizando la pantalla "Factura"*. Luego de culminar dicha tarea, se le pide probar la interfaz con el fin de evaluar su experiencia como usuario.

A continuación se presentan ciertos criterios que influyen en la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz presentada. Se le solicita indicar que tan de acuerdo o que tan desacuerdo está de que la interfaz presenta estos criterios.

¿Provee las facultades/medios para completar con la tarea designada de manera eficiente y efectiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

--	--	--	--	--

¿La interfaz entrega al usuario el control de mantener la dirección de la interacción?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Es comprensible la interfaz por medio de su retroalimentación o solicita la información relevante?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Cumple las expectativas del usuario en la medida que corresponda con el conocimiento, educación, experiencia e interpretaciones del usuario?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

En la medida que el ingreso de la información es incorrecto, ¿el resultado buscado puede ser alcanzado con nula o mínima acción correctiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Puede ser personalizado para adaptarse al usuario (versatilidad) ?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Provee algún apoyo o guía al usuario durante la fase de aprendizaje?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

--	--	--	--	--

A continuación se presenta un listado de cualidades que describen la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz. Identifique que tanto representan su experiencia estas cualidades en Alto [A], Medio [M] o Bajo [B].

Claridad ()	Significativo ()	Frustrante ()	Satisfactorio ()
Conformidad ()	Atractivo ()	Disgusto ()	Competente ()
Intuitivo ()	Creativo ()	Placentero ()	Relacional ()
Tiempo de respuesta ()	Estimulante ()	Fluidez ()	Confiable ()

Opinión abierta:

A continuación se presentan cuatro preguntas que desea evaluar su opinión sobre su interacción con la interfaz al momento de realizar la tarea designada. Puede omitir dar su opinión en la última pregunta.

- ¿Estas cualidades afectaron/condicionaron su experiencia con la interfaz?
- ¿Cómo describe su experiencia como usuario al usar la interfaz?
- ¿Qué otra opinión tiene sobre la estructuración de los campos, el espaciado entre los campos, la navegación y otro aspecto estético de la pantalla? ¿Cómo afectaron a su experiencia con la interfaz?
- *¿Qué otra opinión posee sobre su experiencia de completar con las tareas designadas?*

Anexo 7. Evaluación Interfaz Ergonómica Inventario de Elementos Simple

EDAD:

PSEUDÓNIMO:

Los catálogos de productos o elementos que utilizan las empresas que cuentan con sistemas informáticos son gestionados por medio de interfaces gráficas. Estos pueden

ser ingresados de forma de un registro a la vez. Es por ello que se le pide como tarea *ingresar un elemento utilizando la pantalla “Inventario de Elementos”*. Luego de culminar dicha tarea, se le pide probar la interfaz con el fin de evaluar su experiencia como usuario.

The screenshot shows a web application window titled "Ingreso de Elementos en Inventario". At the top, there is a menu bar with the options "Guardar", "Limpiar", "Instrucciones", and "Salir". Below the menu bar, the main heading is "INVENTARIO DE ELEMENTOS". The form contains the following fields:

- * Mnemotécnico: Five empty square boxes for character input.
- * Nombre: A text input field with a "25 car" label to its right.
- * Precio unitario Lps.: A text input field.
- Descripción: A text input field with a "75 car" label to its right.
- Inventario: A text input field.

A continuación se presentan ciertos criterios que influyen en la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz presentada. Se le solicita indicar que tan de acuerdo o que tan desacuerdo está de que la interfaz presenta estos criterios.

¿Provee las facultades/medios para completar con la tarea designada de manera eficiente y efectiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿La interfaz entrega al usuario el control de mantener la dirección de la interacción?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Es comprensible la interfaz por medio de su retroalimentación o solicita la información relevante?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Cumple las expectativas del usuario en la medida que corresponda con el conocimiento, educación, experiencia e interpretaciones del usuario?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

En la medida que el ingreso de la información es incorrecto, ¿el resultado buscado puede ser alcanzado con nula o mínima acción correctiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Puede ser personalizado para adaptarse al usuario (versatilidad) ?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Provee algún apoyo o guía al usuario durante la fase de aprendizaje?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

A continuación se presenta un listado de cualidades que describen la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz. Identifique que tanto representan su experiencia esta cualidades en Alto [A], Medio [M] o Bajo [B].

Claridad ()	Significativo ()	Frustrante ()	Satisfactorio ()
--------------	-------------------	----------------	-------------------

Conformidad ()	Atractivo ()	Disgusto ()	Competente ()
Intuitivo ()	Creativo ()	Placentero ()	Relacional ()
Tiempo de respuesta ()	Estimulante ()	Fluidez ()	Confiable ()

Opinión abierta:

A continuación se presentan cuatro preguntas que desea evaluar su opinión sobre su interacción con la interfaz al momento de realizar la tarea designada. Puede omitir dar su opinión en la última pregunta.

- ¿Estas cualidades afectaron/condicionaron su experiencia con la interfaz?
- ¿Cómo describe su experiencia como usuario al usar la interfaz?
- ¿Qué otra opinión tiene sobre la estructuración de los campos, el espaciado entre los campos, la navegación y otro aspecto estético de la pantalla? ¿Cómo afectaron a su experiencia con la interfaz?
- *¿Qué otra opinión posee sobre su experiencia de completar con las tareas designadas?*

Anexo 8. Evaluación Interfaz Ergonómica Inventario de Elementos Múltiples

EDAD: **PSEUDÓNIMO:**

Los catálogos de productos o elementos que utilizan las empresas que cuentan con sistemas informáticos son gestionados por medio de interfaces gráficas. Éstos pueden ser ingresados de forma simultánea. Es por ello que se le pide como tarea *ingresar varios elementos utilizando la pantalla “Inventario de Elementos”*. Luego de culminar dicha tarea, se le pide probar la interfaz con el fin de evaluar su experiencia como usuario.



A continuación se presentan ciertos criterios que influyen en la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz presentada. Se le solicita indicar que tan de acuerdo o que tan desacuerdo está de que la interfaz presenta estos criterios.

¿Provee las facultades/medios para completar con la tarea designada de manera eficiente y efectiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿La interfaz entrega al usuario el control de mantener la dirección de la interacción?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Es comprensible la interfaz por medio de su retroalimentación o solicita la información relevante?				
Muy en	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de

desacuerdo				acuerdo
------------	--	--	--	---------

¿Cumple las expectativas del usuario en la medida que corresponda con el conocimiento, educación, experiencia e interpretaciones del usuario?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

En la medida que el ingreso de la información es incorrecto, ¿el resultado buscado puede ser alcanzado con nula o mínima acción correctiva?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Puede ser personalizado para adaptarse al usuario (versatilidad) ?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

¿Provee algún apoyo o guía al usuario durante la fase de aprendizaje?				
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo

A continuación se presenta un listado de cualidades que describen la experiencia del usuario al momento de interactuar con la interfaz. Identifique que tanto representan su experiencia esta cualidades en Alto [A], Medio [M] o Bajo [B].

Claridad ()	Significativo ()	Frustrante ()	Satisfactorio ()
Conformidad ()	Atractivo ()	Disgusto ()	Competente ()
Intuitivo ()	Creativo ()	Placentero ()	Relacional ()
Tiempo de respuesta ()	Estimulante ()	Fluidez ()	Confiable ()

Opinión abierta:

A continuación se presentan cuatro preguntas que desea evaluar su opinión sobre su interacción con la interfaz al momento de realizar la tarea designada. Puede omitir dar su opinión en la última pregunta.

- ¿Estas cualidades afectaron/condicionaron su experiencia con la interfaz?
- ¿Cómo describe su experiencia como usuario al usar la interfaz?
- ¿Qué otra opinión tiene sobre la estructuración de los campos, el espaciado entre los campos, la navegación y otro aspecto estético de la pantalla? ¿Cómo afectaron a su experiencia con la interfaz?
- *¿Qué otra opinión posee sobre su experiencia de completar con las tareas designadas?*