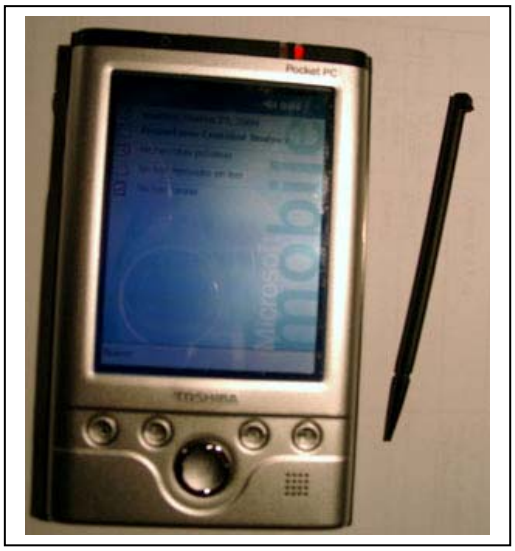
# Trabajo Final de Carrera

## Usabilidad de PDA's




Universitat Oberta de Catalunya

**Trabajo fin de carrera**: Usabilidad de PDA's
**Alumno**: Cristóbal Jiménez Jiménez (cjimenezj@uoc.edu)
**Consultor:** Josep M. Flix Rovira (jflixr@uoc.edu)

# Resumen

El aumento en la utilización de dispositivos móviles, como teléfonos móviles, PDA, Smartphone, etc., en sus vertientes de dispositivos multimedia para el ocio y como herramientas de trabajo, para realizar tareas antes sólo reservadas a los equipos informáticos de sobremesa y portátiles, me motivó a analizar los PDA, desde el punto de vista de la usabilidad y el diseño centrado en el usuario, para comprobar hasta que punto esa expansión los estaba teniendo en cuenta.

Es notorio el interés de los diferentes fabricantes en anunciar cada vez mayores prestaciones de sus productos, en cuanto a potencia o conectividad, pero se dice muy poco del desarrollo en la mejora de su facilidad de uso. En el trabajo estudio la usabilidad de los PDA, centrándome en los Pocket PC, primero desde un punto de vista del hardware, analizando la facilidad de uso de sus componentes, tanto de entrada como de salida. Para el análisis utilizo los Principios de Diseño Universales, desarrollados por la Universidad americana, North Carolina State University. Después realizo la evaluación heurística de la aplicación Pocket Word, incluida en todos los Pocket PC. Para realizar esta evaluación utilizo unos principios adaptados de los diez heurísticos de Nielsen. Para finalizar el análisis, realizo un test de usuario, con las tareas más comunes en la utilización de una aplicación de edición de textos y una encuesta de satisfacción.

Fruto de las conclusiones que se extraen del análisis de la evaluación y de los tests, el trabajo finaliza con unas propuestas de mejora para la usabilidad de los Pocket PC y de la aplicación Pocket Word.

**Palabras claves:**

Diseño centrado en el usuario, Evaluación Heurística, PDA, Pocket PC, Principios de diseño universales, Usabilidad, Pocket Word, test de usuario.

# Abstract

Mobile devices, like mobile phones, PDA, Smartphone, etc., have increased their use, as multimedia devices for leisure and as work tools. They make functions that before only could do the desktop or portable computers. This situation is the reason of analyse the PDAs from the point of view of usability and the human centred design, and test if the expansion of their use bears in mind them.

Manufacturers are interested in advertising more performance features of their products every day. More power, capacity, connection possibilities but they spend short time speaking about development of usability. In my work I study the PDA's usability, centring it in the pocket PC. First of all, I analysing the hardware, inputs and outputs. To do the analysis I use the Principles of Universal Design, developed by the North Carolina State University. Afterwards I realise the heuristic evaluation of the Pocket Word application, which is include in all Pocket PC. To do this evaluation I use adapted principles of the ten heuristic ones of Nielsen. In the end, to finalize the analysis, I realise a user test with the most common tasks in the utilization of an application of text edition, and opinion poll of satisfaction.

From the results of the conclusions from the evaluation and the test, my work finishes with some proposal to improve the usability of the Pocket PC and the Pocket Word application.

**Keywords:**

Human centred design, Heuristic Evaluation, PDA, Pocket PC, Principles of Universal Design, Usability, Pocket Word, user test.

# CAPITULO 0 Índice de contenidos


**CAPÍTULO 1. Introducción y objetivos ..... 6**

1. **Introducción ..... 6**
2. **Motivación ..... 7**
3. **Objetivos ..... 9**
   - 3.1 **Objetivos generales ..... 9**
   - 3.2 **Objetivos específicos ..... 9**
4. **Metodología utilizada ..... 10**
5. **Planificación de las tareas ..... 11**
6. **Temporización ..... 12**

**CAPÍTULO 2. Principios de diseño y usabilidad ..... 13**

1. **Introducción ..... 13**
2. **Usabilidad ..... 13**
3. **Diseño centrado en el usuario ..... 15**

**CAPÍTULO 3. Características técnicas de los Pocket PC ..... 17**

1. **Características generales ..... 17**
   - 1.1 **Componentes del hardware ..... 17**
   - 1.2 **Descripción de los diferentes componentes ..... 18**
2. **Análisis del diseño del hardware ..... 20**
   - 2.1 **Análisis de los componentes de entrada de datos ..... 20**
   - 2.2 **Análisis de los componentes de salida ..... 22**
   - 2.3 **Otras características. ..... 23**
3. **Conclusión ..... 23**

**CAPÍTULO 4. Metodología de evaluación ..... 27**

1. **Introducción ..... 27**
2. **Métodos de evaluación ..... 27**
   - 2.1 **Laboratorios de evaluación de la usabilidad. ..... 29**

2.2 Laboratorio de evaluación de Pocket PC. ..... 31
3. Evaluación heurística ..... 32
4. Criterios de usabilidad a utilizar en los Pocket PC ..... 34

CAPÍTULO 5. Evaluación heurística de Pocket Word ..... 37
1. Introducción ..... 37
2. Evaluación heurística de Pocket Word ..... 37
3. Resumen ..... 46

CAPÍTULO 6. Test de usuario ..... 49
1. Introducción ..... 49
2. Metodología ..... 50
3. Participantes ..... 51
4. Tareas ..... 52
5. Encuesta ..... 53
6. Resultados ..... 54
6.1 Resultados del test ..... 54
6.2 Resultados de la encuesta ..... 55
7. Análisis de los resultados ..... 56
8. Conclusión ..... 57

CAPÍTULO 7. Conclusiones y propuestas de mejora ..... 59
1. Conclusiones ..... 59
1.1 Sobre el hardware ..... 59
1.2 Sobre Pocket Word ..... 60
2. Propuestas de mejora ..... 60
2.1 Mejoras en el hardware ..... 60
2.2 Mejoras en Pocket Word ..... 61

Anexo 1: Principles of Universal Design ..... 62

Anexo 2: Ten Usability Heuristics (Diez Heurísticas de Usabilidad) ..... 66

Anexo 3: Modelo de encuesta ..... 68

# CAPITULO 1 Introducción y objetivos

1. **Introducción**
2. **Motivación**
3. **Objetivos**
   3.1. **Objetivos generales**
   3.2. **Objetivos específicos**
4. **Metodología utilizada**
5. **Planificación de las tareas**
6. **Temporización**

## 1. Introducción

El uso de los PDA* (Personal Digital Assistant), está cada día más extendido, no sólo entre ejecutivos de empresas que los empezaron a utilizar como agendas muy potentes, sino entre otros sectores, como estudiantes, agentes comerciales, repartidores, etc. Este mayor uso se ha visto favorecido por el aumento de prestaciones, y la bajada de precios, producida a su vez por la oferta cada vez mayor de diferentes modelos y la competencia entre diferentes marcas por hacerse un hueco en un mercado en expansión y con grandes perspectivas de futuro.

La mayor competencia ha llevado a ofrecer productos con una mayor potencialidad, (mayor potencia de proceso, mejor visibilidad), que a su vez ha hecho aumentar el número de aplicaciones que pueden ejecutarse en estos dispositivos.

Además de las aplicaciones para las que inicialmente se utilizaban, agenda, notas, citas, etc., actualmente se han adaptado casi todas las aplicaciones que

* Glosario de términos

se ejecutan en un PC de sobremesa, eso si, adaptadas a las particularidades tecnológicas de estos dispositivos, es decir, todo tipo de aplicaciones ofimáticas, visualizadores de imágenes, callejeros, GPS*, e incluso reproductores multimedia de películas en diferentes tipos de formatos, (AVI*, Divx*, etc.) y por supuesto navegadores para navegar por Internet, y conexiones inalámbricas, con el estándar 802.11 o por Bluetooth*, para conectarse a la red del trabajo o doméstica.

Debido a esta posibilidad de proceso de aplicaciones, se está generalización su uso como un sustituto del ordenador portátil, entre las personas que sobre todo necesitan portabilidad y un uso frecuente, pero en tiempos cortos, de las aplicaciones.

Las últimas tendencias en estos dispositivos están, sobretodo, relacionadas con la comunicación, integrando en un mismo dispositivo un teléfono móvil y un PDA.

Estos dispositivos tienen unas particularidades, sobre todo relacionadas con su tamaño, que afectan a los interfaces de entrada y salida. Esto hace que sea muy importante la aplicación de la metodología del diseño centrado en el usuario cuando se desarrolla, o se adapta, una aplicación para ser ejecutada en los mismos.

## 2. Motivación

Los PDA's son relativamente recientes. Algunos consideran que la primera PDA fue la Newton, fabricada por Apple en 1993, porque tenía una pantalla donde se introducían los datos con un lápiz, realmente era una agenda personal electrónica, sin teclado. Palm lanza la Palm Pilot 1000 al mercado en 1996 con el sistema operativo PalmOs 1.0, pero sigue siendo una agenda personal. Hasta que Palm, no lanza en 1997 el sistema operativo PalmOs 2.0, con el que las Palm ya pueden sincronizarse con el PC de sobremesa y cargar

* Glosario de términos

los mensajes de correo y escribir nuevos mensajes no se puede considerar el dispositivo algo más que una agenda.

Microsoft desarrolló el sistema operativo Windows CE 1 (sólo en inglés) para dispositivos móviles en 1996, originalmente para los llamados Handled PC*. A finales de 1997 sacó al mercado el Windows CE 2, para unas máquinas de bolsillo que no tenían teclado que se denominaron Palm_Size. Como este nombre se confundía con el de las Palm con el sistema operativo Palm OS, Microsoft decidió cambiar el nombre a partir de su Windows CE 3 y en el año 2000 pasó a denominar estos dispositivos como Pocket PC*, con el sistema operativo Pocket PC 2000.

Pero no es hasta los años 2000 cuando se produce un aumento espectacular en las ventas de estos dispositivos, con su aumento de potencia y del número de aplicaciones. El último año ha sido espectacular en el crecimiento del uso de los PDA's. Según la consultora [CANALYS], durante el cuarto trimestre del año 2003, la venta de ordenadores de mano ha crecido, en el área EMEA* (Europa, Oriente Medio y África), un 56% con respecto al mismo cuatrimestre del año 2002.

El aumento de las ventas también ha conllevado un aumento en el software destinado a estos dispositivos, y la adaptación de otras existentes para PC. Esta situación y la poca información que hay sobre la usabilidad en estos dispositivos, me ha llevado a plantearme este trabajo. En el trabajo se estudia si se aplica, en el hardware y en el diseño de las aplicaciones, la metodología del Diseño Centrado en el Usuario y si se está teniendo en cuenta las particularidades y diferencias de estos dispositivos con los ordenadores portátiles y de sobremesa. También y como consecuencia del análisis, diseñar diferentes evaluaciones de su usabilidad.

* Glosario de términos

# 3. Objetivos

## 3.1 Objetivos generales

Tal como se plantea en las motivaciones, el objetivo del trabajo es analizar la usabilidad de los PDA's y por tanto de las aplicaciones que se ejecutan en los mismos.

Analizar las características técnicas de estos dispositivos que marcan el diseño de las aplicaciones y por tanto su usabilidad, comprobando si la metodología aplicada es la del Diseño Orientado al Usuario. Además del análisis de las posibilidades de estos dispositivos para la interrelación con los usuarios, también se tiene en cuenta que los usuarios están sujetos a una gran movilidad y se analiza su capacidad para satisfacer esta demanda.

Estudiar una metodología de evaluación, y diseñar diferentes evaluaciones. Evaluación heurística y test de usuarios.

## 3.2 Objetivos específicos

El ámbito de estudio del trabajo se centra en las PDA's denominados Pocket PC. La característica general en todos ellos es que su sistema operativo está fabricado por Microsoft. Estos PDA's son los que más han crecido en sus ventas en el último cuatrimestre del 2003, según las mismas estadísticas de Canalys, antes mencionadas, más de un 150 %.

Aunque existen multitud de aplicaciones, después de realizar el estudio del hardware que es común para todas las aplicaciones, el trabajo se centra en las aplicaciones orientadas a la lectura y escritura de textos y concretamente a la más utilizada en estos dispositivos, Pocket Word.

El estudio se centra en los aspectos claves relacionados con la usabilidad de los Pocket PC, concretamente sobre:

- Tamaño del espacio visual.
- Interacciones con el usuario (Puntero, botones, teclado en pantalla, micrófono, etc.)
- Conectividad. Instalación de aplicaciones y carga de documentos.
- Limitaciones en su portabilidad.

Estudio y diseño de un test de usabilidad contemplando todos los posibles usuarios.

## 4. Metodología utilizada

El método de trabajo empleado será el llamado en espiral. Este método consiste en que, desde un esbozo básico del trabajo con los puntos más importantes a tratar, estos se van desarrollando y completando con la información que se va recogiendo desde los diferentes puntos de información y de consulta.

Este método va produciendo una aproximación sucesiva al resultado final siguiendo un ciclo con los siguientes sucesos:

- Recogida de información.
- Análisis.
- Implementación.

Cada repetición de estas tres fases es lo que se denomina ciclo, al final de cada ciclo tenemos el resultado de cada apartado, la repetición de estos ciclos completan el trabajo final.

## 5. Planificación de las tareas

Para llevar adelante este trabajo y dentro del tiempo que viene marcado por la duración del curso, un semestre, se realizarán las siguientes tareas, incluyendo las marcadas en el plan docente:

1. Primera aproximación a la elección del tema del trabajo.
2. Elección definitiva del tema y definición de los objetivos y su alcance.
3. Definir las tareas. Realizar la planificación.
4. Estudiar información sobre la teoría de la usabilidad y el diseño centrado en el usuario.
5. Buscar información relativa a las especificaciones técnicas de los Pocket PCs. Análisis de estas características y su repercusión en la usabilidad.
6. Analizar la metodología de la evaluación. Evaluación heurística y test de usuarios.
7. Buscar y analizar las principales aplicaciones usadas para la lectura de textos.
8. Diseño de un test de usuarios. Contemplando distintos tipos de usuarios. Entrevistas a usuarios.
9. Redacción en Word de los distintos puntos de la memoria.
10. Entrega de parte del trabajo en el tiempo marcado por cada PAC.
11. Redacción final y corrección de todo el trabajo, en comunicación con el consultor.
12. Realizar presentación del trabajo en Power Point.
13. Entrega final.
14. Debate

## 6. Temporización

| Semana | Fechas | Actividad | Acontecimiento |
|---|---|---|---|
| 1 | 23 – 29 febrero | Tarea 1 | **Trobada Presencial: sábado 28 de marzo** |
| 2 | 1 – 7 marzo | Tareas 2 y 3 | |
| 3 | 8 – 14 marzo | Tarea 3 y 9 | **Entrega planificación definitiva PAC1** |
| 4 | 15 – 21 marzo | Tarea 4 | |
| 5 | 22 – 28 marzo | Tarea 5 | |
| 6 | 29 marzo – 4 abril | Tareas 5 y 6 | |
| 7 | 5 – 11 abril | Tarea 6, 7 | |
| 8 | 12 – 18 abril | Tareas 6, 7, 9 y 10 | **Entrega primera parte de la memoria PAC2** |
| 9 | 19 – 25 abril | Tareas 7, 8 y 9 | |
| 10 | 26 abril – 2 mayo | Tarea 8 | |
| 11 | 3 – 9 mayo | Tarea 8 | |
| 12 | 10 – 16 mayo | Tareas 9 y 11 | |
| 13 | 17 – 23 mayo | Tareas 9, 10 y 11 | **Entrega segunda parte de la memoria PAC3** |
| 14 | 24 mayo – 30 mayo | Tarea 12 | |
| 15 | 31 mayo – 6 junio | Tarea 12 | |
| 16 | 7 – 13 junio | Tareas 9 y 11 | |
| 17 | 14 – 20 junio | Tareas 9, 11, 13 y 14 | **Entrega final de la memoria** |
| 18 | 21 – 27 junio | Tarea 14 | |
| 19 | 28 junio – 4 julio | Tarea 14 | **Cierre del debate** |

Tabla 1. Temporización del trabajo

# CAPITULO 2 Principios de diseño y usabilidad

1. **Introducción**
2. **Usabilidad**
3. **Diseño centrado en el usuario**

## 1. Introducción

Antes de entrar en el análisis de las características técnicas de los Pocket PC, en cuanto a su diseño y en el estudio de la usabilidad de las aplicaciones a las que se dirige este trabajo, es conveniente explicar que significan la usabilidad y el diseño centrado en el usuario.

Ambos aspectos son la base teórica sobre las que se basa el trabajo y aunque a lo largo del mismo se incide en algún aspecto concreto de esta teoría, quiero dedicar este capítulo a dar unas pinceladas de lo que significan tanto la usabilidad como el diseño centrado en el usuario.

## 2. Usabilidad

A lo largo del tiempo y según se ha ido avanzando en el tema del diseño y su usabilidad, se ha ido concretando si el diseño tenía que estar centrado en su uso o centrado en el usuario, es decir si se orienta al producto, estudiando sus aspectos ergonómicos, o al usuario, teniendo en cuenta el esfuerzo del usuario para utilizarlo y de su actitud ante este. Esta discusión ha llevado a plantear diferentes estudios sobre este tema, pero en los últimos tiempos la mayoría de autores se han orientado hacia el diseño centrado en el usuario y por extensión, a la usabilidad.

El concepto de usabilidad no es fácil de definir, lo aquí expresado es fruto de lo recogido entre la diversa información que existe sobre este tema. Hay multitud de autores que han trabajado sobre este tema, tanto intentando definir qué significa este término como elaborando métodos para evaluar la usabilidad.

Según [SERCO LTD.], la Organización Internacional de Estándares (ISO), en su norma ISO 9241 -11: Guidance on Usabilty (1998), define la usabilidad como la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que usuarios específicos alcanzan unas metas determinadas, en un contexto particular. También aclara que la usabilidad debe medirse en términos de rendimiento y satisfacción, y que debe establecerse el contexto de uso y la medida para ese contexto específico y más específicamente dice: "La capacidad de ser entendible, aprendible, usable, y usado por el usuario en condiciones específicas".

Entre los autores más conocidos que estudian la usabilidad está Jacob Nielsen, que además de los libros que ha escrito mantiene una página Web, [NIELSEN], donde expresa sus criterios y estudios sobre este tema, mayoritariamente orientado hacia la usabilidad en la construcción y evaluación de páginas Web. Este autor plantea que la usabilidad tiene una gran relación con la aceptación práctica y social del producto o del sistema. Práctica en cuanto a los costes, soporte, compatibilidad, etc. y social en cuanto a su aceptación por diferentes grupos de personas. También, que el término usabilidad implica al menos los siguientes aspectos:

- Fácil de aprender: Los usuarios entienden rápidamente el funcionamiento del sistema, o cómo manejar el producto.
- Eficiencia en el uso: La interacción tienen que ser simple y fácil de utilizar.
- Fácil de recordar: Después de un tiempo sin usarlo, el usuario recuerda como utilizar y moverse por el sistema.
- Frecuencia y gravedad de los errores: Mayor usabilidad cuantos menos errores se produzcan, y posibilidad de recuperar el error fácilmente, volver al punto anterior a donde se produjo el error.

En definitiva la usabilidad tiene múltiples aspectos, algunos no expresados anteriormente, como el atractivo del diseño del producto o lo atractivo de una interfaz de usuario, o la facilidad de su mantenimiento.

## 3. Diseño centrado en el usuario

El diseño centrado en el usuario se puede definir de una manera simple como el diseño pensado por y para el usuario, es decir, entender quién es el usuario y en que ambiente va a utilizar el producto o sistema.

Según Serco LTD., y Guillermo M. Martínez de la Teja, en su artículo "Diseño centrado en el usuario" publicado en la página Web de Ergoprojects, [MARTINEZ], de acuerdo con la norma ISO 13407: Human-centred design processes for interactive systems (1999). La incorporación del diseño centrado en el usuario se caracteriza por:

- Involucrar activamente a los usuarios, entender los requerimientos del usuario y la tarea.
- Una apropiada distribución de las funciones entre los usuarios y la tecnología.
- La iteración de las soluciones de diseño.
- Diseño multidisciplinario.

Además proporciona una guía de actividades a través del ciclo de vida de los sistemas interactivos, que consiste en cuatro tipos de actividades:

- Entender y especificar el contexto de uso.
- Especificar los requerimientos de la organización y el usuario.
- Proceder a diseñar soluciones.
- Evaluar los diseños con respecto a los requerimientos.

Estas actividades repetidas de forma iterativa, forman el ciclo de vida del desarrollo del proyecto de diseño.

Hay diversos autores que han realizado estudios sobre el diseño centrado en el usuario y la usabilidad, fruto de esos estudios han propuesto unos principios a seguir para cumplir con los requisitos de un diseño centrado en el usuario. Yo he seguido en el trabajo los principios propuestos por un grupo de estudio de la Universidad de Carolina del Norte (EEUU). Los otros autores, principalmente Nielsen, plantean sus principios más orientados a la usabilidad del software que de los dispositivos en si. Por tanto he escogido para el estudio del diseño de los Pocket PCs, estos principios, porque los autores del estudio, del Center for Universal Design, han publicado unos principios de diseño universales, [PRINCIPLES], que pretenden dar una orientación general tanto para el diseño, como para el análisis de todo tipo de dispositivos, con la finalidad de que estén orientados al usuario, es decir que cumplan con unos criterios de usabilidad. Estos principios, con sus respectivas directrices se adjuntan, traducidos, en el *ANEXO 1*.

# CAPITULO 3 Características técnicas de los Pocket PC


1. **Características generales**
   - **1.1 Componentes del hardware**
   - **1.2 Descripción de los componentes**
2. **Análisis del diseño del hardware**
   - **2.1 Análisis de los componentes de entrada de datos**
   - **2.2 Análisis de los componentes de salida**
   - **2.3 Otras características**
3. **Conclusión**


## 1. Características generales

### 1.1 Componentes del hardware

Todos los fabricantes de Pocket PC siguen un mismo esquema en cuanto a la disposición de los diferentes elementos del hardware, este esquema se muestra en la figura 1.

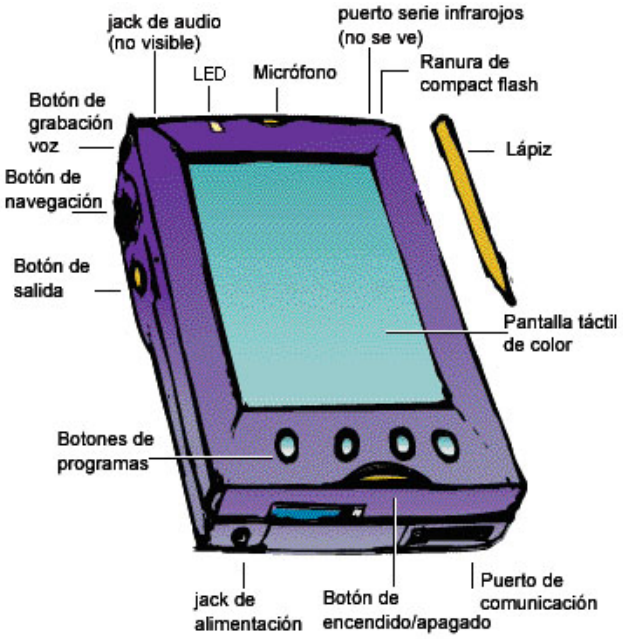



Figura 1. Disposición de los elementos en un Pocket PC.
[http://www.microsoft.com. Traducida por el autor]

Esta disposición de los elementos cambia muy poco entre los diferentes Pocket PC que hay hoy en el mercado. Se les ha añadido alguna ranura más para albergar la nueva memoria SD* y algún elemento de control más, como los cursores o jog dial*, esto se puede ver en la figura 2. En esta figura se comprueba como la mayoría de fabricantes siguen el modelo propuesto.

Figura 2. Varios modelos de Pocket PC., con el Jog Dial. [Fotos extraídas de la web, http://www.todopocketpc.com/. Montaje realizado por el autor]

## 1.2 Descripción de los diferentes componentes

Los componentes típicos de un Pocket PC y su utilización son los siguientes:

- Pantalla táctil en color. Actualmente es una pantalla de tipo TFT*, cubierta con un panel táctil y retroiluminada. La resolución típica es de 240 x 320 píxeles, aunque el último sistema operativo lanzado por Microsoft para Pocket PC, llamado Windows Mobile 2003 Second Edition, soporta una resolución de 480 x 640 píxeles. También hay algún software que es capaz de presentar la información en apaisado, es decir con la pantalla en horizontal y por tanto con una resolución de 320 x 240 píxel. La profundidad de color es de 16 bits, por tanto se pueden representar hasta 65.535 colores.

* Glosario de términos

- Botones de programas. Normalmente son cuatro botones que están en la parte inferior del frontal, por defecto al pulsarlos, se abre o ejecuta una aplicación determinada. Estos botones, no obstante, son programables y cada usuario puede programarlos para que se ejecute la aplicación que más le interese.
- Botón de cursor o jog dial. Realiza las mismas funciones que los cursores. Pulsando hacia los lados o en la parte superior e inferior, desplaza el cursor por la pantalla en la dirección correspondiente. Pulsando en el centro del botón se selecciona una opción o un programa.
- Botón de navegación. Es un botón que realiza las funciones de cursor hacia arriba y abajo, pulsándolo selecciona una opción
- Puerto de comunicación. Actualmente la mayoría de Pocket PC tienen una conexión de tipo USB*, unas veces directamente con cable y otras a través de un soporte o base de sincronización. Esta conexión se utiliza para conectarse con el PC de sobremesa y sincronizar los datos entre los dos dispositivos, o para cargar datos o programas desde el PC al Pocket y viceversa.
- Puerto de infrarrojos. Puerto serie de comunicación a través de infrarrojos con otro dispositivo.
- Botón de grabación. Sirve para grabar el sonido recogido por el micrófono.
- Micrófono. Micrófono integrado para recoger los sonidos que se quieren grabar. Últimamente se han desarrollado aplicaciones a las que se le pueden introducir los comandos a través de la voz.
- Altavoz. Aunque no viene indicado en el dibujo, actualmente todos los Pocket tienen un altavoz integrado.
- Ranura para memoria. Actualmente se utilizan dos tipos de memoria, Compact Flash y SD (Secure Digital). Algunos dispositivos disponen de dos ranuras, una para cada tipo de memoria, la última tendencia es utilizar sólo la de tipo SD, por su menor tamaño, que posibilita reducir a su vez el grosor del Pocket PC.

* Glosario de términos

- Botón de reset. Es un botón que se utiliza cuando se bloquea el sistema operativo y no se puede recuperar apagando y encendiendo.
- Lápiz. Es un puntero de plástico que se utiliza para introducir datos u órdenes, pulsando en la pantalla táctil.

## 2. Análisis del diseño del hardware

El análisis del diseño del hardware del Pocket PC, está inspirado en los principios propuestos en los "Principles Universal of Design". Para el análisis divido los componentes, que facilitan la interactividad, en elementos para la entrada de datos y elementos de salida.

Las pruebas se han realizado sobre una Toshiba e740, aunque como se explica en el apartado 1.1 y se ve en la figura 2, el diseño de los modelos de los distintos fabricantes es muy similar, en cuanto a la disposición de los distintos componentes.

### 2.1 Análisis de los componentes de entrada de datos

Para la entrada de datos el principal elemento es el ***lápiz***, se utiliza para marcar en la pantalla táctil la opción deseada o introducir datos nuevos en las distintas aplicaciones. Este utensilio es muy útil si el usuario utiliza las dos manos, y no hay un movimiento excesivo, inconveniente a tener en cuenta, porque los usuarios suelen usar estos dispositivos en medios de transporte. Si no se pueden utilizar las dos manos por tener una discapacidad o por ocupación de una de las manos, este lápiz no se puede utilizar si no se dispone de un lugar para apoyar el Pocket PC. Por tanto no cumple el principio de un uso equitativo, que plantea que el dispositivo debe ser útil y alcanzable para personas con discapacidades varias. Se están empezando a introducir teclados incorporados que se pueden manejar con una sola mano, pero hace el Pocket PC un poco más pesado y menos de bolsillo, porque aumenta su tamaño.

La ***pantalla táctil*** es el componente donde se presiona para la entrada de órdenes y datos. Las pantallas actuales están todas retroiluminadas y con una resolución y visibilidad que en la mayoría de los ambientes se pueden visualizar correctamente, aunque si se usa en el exterior con mucho sol hay algunos modelos en los que es difícil visualizar los contenidos. Para reconocer una pulsación tienen una dureza suficiente para que no se interpreten pulsaciones involuntarias como entradas del usuario. La pantalla también acepta pulsaciones introducidas con los dedos aunque no se tiene tanta precisión, pero facilita la utilización con una sola mano cuando no se puede utilizar las dos para usar el lápiz.

***Botones de programas, botón de navegación y botón de grabación***. Estos botones están programados de fábrica para abrir una aplicación concreta, además los botones de programa llevan dibujado un icono que la identifica. El usuario los puede programar para abrir la aplicación que le resulte más útil. Los botones de programas, en la mayoría de los modelos, tienen una separación de unos 5 mm y con relieve, por lo que se pueden pulsar por usuarios con diferentes tamaños de dedos sin pulsar dos a la vez, y con una sola mano.

***Botón de reset***, este botón reinicia el dispositivo. Está en una situación donde no se puede pulsar por accidente, normalmente hay que utilizar el lápiz para pulsarlo, de esta manera se evitan los reset accidentales, con los que se cumple el principio de la tolerancia a los errores.

***Botón de cursor***, *o* ***jog dial***, realiza las funciones de los cursores de un teclado. Este botón se puede manejar con un solo dedo y una sola mano, pero en algunos modelos es difícil precisar el movimiento del cursor.

***El micrófono***, se utiliza para grabar la voz o los sonidos que interesen al usuario, pero se está empezando a utilizar en algunas aplicaciones para introducir órdenes, lo que puede compensar, en algunas situaciones, las dificultades comentadas en el uso del lápiz, y por tanto junto con el *altavoz*, abre el abanico de usuarios de estos dispositivos a personas con

discapacidades visuales. En ambientes ruidosos recoge información no deseada.

| COMPONENTES DE ENTRADA. TOSHIBA E740 | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTO | FUNCION | USABILIDAD negativa | USABILIDAD positiva |
| Lápiz | Elegir opciones. Introducir datos | Uso difícil si no se usan las dos manos, o si el Pocket PC no está apoyado en una superficie. | |
| Pantalla táctil | Área donde se presiona para introducir datos o elegir opciones | Tamaño reducido. Pierde visibilidad si hay sol. | Retroiluminadas. Buena visibilidad |
| Botones de programas, navegación y grabación | Configurados de fábrica para abrir unas aplicaciones. También se pueden reprogramar por el usuario. | | Buena separación entre ellos. Con relieve y un icono de la aplicación. |
| Botón de reset | Reinicio del dispositivo | | Protegido de manipulación accidental. |
| Botón de cursor | Realiza las funciones de los cursores de un teclado | Difícil de precisar el movimiento. | Se puede manejar con una sola mano. |
| Micrófono | Graba voz y sonidos | Pierde utilidad en ambientes ruidosos. | Puede utilizarse para introducir comandos. |

Tabla 2. Cuadro resumen de los componentes de entrada

## 2.2 Análisis de los componentes de salida

La ***pantalla táctil*** es el componente de salida por excelencia, pero que comparte su función con las de ser también un elemento para la entrada de datos u órdenes, en ese sentido ya se ha analizado sus características que sirven también para su función de hacer llegar visualmente la información al usuario.

***El altavoz***, es un dispositivo que se utiliza para hacer llegar algunos sonidos simples confirmando operaciones realizadas. Actualmente, los Pocket PC, debido a su mayor potencia de proceso, ya pueden reproducir música, y por tanto se utilizan junto con ***el auricular*** para escucharla. Otra

posibilidad que se está investigando es la de hacer llegar información más sofisticada sobre la aplicación en uso para las personas con discapacidad visual, por ejemplo con la lectura de los libros en formato electrónico.

| COMPONENTES DE SALIDA. TOSHIBA E740 | | | |
|---|---|---|---|
| ELEMENTO | FUNCION | USABILIDAD negativa | USABILIDAD positiva |
| Pantalla táctil | Visualiza la información. | Tamaño reducido. Pierde visibilidad si hay sol. | Retroiluminadas. Buena visibilidad. Responden bien a la presión. |
| Altavoz | Sonidos de aviso, música o textos leídos por una voz. | Pierde eficacia ambientes ruidosos. | Previene de posibles errores al introducir datos. |

Tabla 3. Cuadro resumen de los componentes de salida

### 2.3 Otras características.

Hay características que no tienen que ver con la entrada o salida pero que también tienen influencia en la usabilidad, como el tamaño, el grosor, el peso o la forma. Los Pocket PC tienen unas dimensiones, un peso y unas formas que posibilitan que se puedan sostener con una sola mano sin ninguna dificultad por la mayoría de los usuarios. Las medidas de la mayoría no superan los 13 cm. de largo, ni los 8 cm. de ancho, con un grosor que está entre los 12 y 17 mm.

## 3. Conclusión

El diseño del hardware de los Pocket PC cumple, en gran medida, con los siete principios universales de diseño propuestos por el grupo del "Center for Universal Design" de la Universidad de Carolina del Norte (EEUU), [PRINCIPLES].

Tal como se ha ido viendo en el análisis de los distintos elementos se cumplen:

- Principio uno, uso equitativo: Este principio nos dice que el diseño será útil y alcanzable para personas con discapacidades varias, sin segregaciones, con el mismo significado para todos los usuarios y que resulte atractivo para todos.

  El Pocket PC, puede ser usado por personas con ciertas discapacidades, como personas con problemas en algún miembro superior ya que se puede usar con una sola mano. Se produce una excepción en el uso del lápiz, pues si no tiene una superficie de apoyo es imprescindible usar las dos manos.

  También lo pueden usar personas con alguna deficiencia en la visión, debido al relieve en los botones y a la presencia del altavoz y el micrófono. El diseño, según los cánones actuales, resulta atractivo.

- Principio dos: flexibilidad en el uso. Entre otras cosas este principio recoge que el diseño dará cabida a un rango amplio de habilidades y preferencias individuales. Concretamente recoge que se facilite su uso por diestros y zurdos.

  Por la disposición de los distintos elementos de entrada los Pocket PC's pueden ser usados indistintamente por diestros y zurdos.

- Principio tres: simple e intuitivo. Tiene que ser fácil de entender, sin grandes complejidades y ser consistente con las expectativas e intuición de los usuarios.

  Como he comentado anteriormente los distintos elementos de entrada (botones), son simples, con iconos fácilmente entendibles y dispuestos de forma que están todos accesibles inmediatamente.

- Principio cuatro: información perceptible. Según este principio, la información se comunicará de una forma efectiva, sin tener en cuenta las condiciones ambientales o habilidades sensoriales del usuario, además de recoger que sea compatible con técnicas usadas por personas con limitaciones sensoriales, recogiendo diferentes modos de presentación de la información

En este caso si cumple en cuanto a poder presentar la información de una forma visual o audible, pero es más limitado, por su tamaño, en cuanto a la presentación en cualquier condición ambiental.

- Principio cinco: tolerancia a los errores Se minimizarán los errores y las consecuencias adversas de las acciones fortuitas. Elementos peligrosos eliminados, aislados u ocultados.

  En el caso de los Pocket, el botón de reset, que reinicia la máquina y puede hacernos perder todo el trabajo realizado en la sesión, esta normalmente oculto y sólo es accesible utilizando el lápiz.
- Principio seis: bajo esfuerzo físico. Se debe poder usar con un mínimo de fatiga física.

  En el caso de los Pocket PC, por su ligereza (actualmente es difícil que superen los 200 gramos), su uso no produce ninguna fatiga, aunque se use con una sola mano.

- Principio siete: tamaño y esfuerzo para aproximación y uso. Tiene que tener un tamaño adecuado para la manipulación y uso, tanto sentado como erguido y adaptarse a distintas capacidades de las manos.

  En el caso de los Pocket PCs, no hay problemas para utilizarlos en cualquier posición y además por su tamaño se adapta a las manos de cualquier adulto.

| PRINCIPIOS UNIVERSALES DE DISEÑO. POCKET PC TOSHIBA E740 | |
|---|---|
| PRINCIPIO | ANALISIS |
| 1. Uso equitativo | Puede ser usado por personas con ciertas discapacidades. Se puede usar con una mano. Excepción en el uso del lápiz, se necesitan las dos manos. Uso por personas con dificultades en la visión, los botones tienen relieve. |
| 2. Flexibilidad en el uso | Puede ser usado por diestros y zurdos. |
| 3. Simple e intuitivo | Botones con iconos y fácilmente accesibles. |

| | |
|---|---|
| 4. Información perceptible | Presenta la información de manera visual y audible. Limitado por el tamaño de la pantalla. |
| 5. Tolerancia a los errores | Botón de reset oculto, sólo accesible con el lápiz. |
| 6. Bajo esfuerzo físico | Ligero, no superan los 200 gramos. |
| 7. Tamaño y esfuerzo | Se adapta a las manos de cualquier adulto. |

Tabla 4. Cuadro resumen del análisis de los principios universales de diseño, en un Pocket PC Toshiba e-740.

CAPITULO 4

# Metodología de evaluación

1. Introducción
2. Métodos de evaluación
   2.1 Laboratorios de evaluación de la usabilidad
   2.2 Laboratorio de evaluación de Pocket PC.
3. Evaluación heurística
4. Criterios de usabilidad a utilizar en los Pocket PC

## 1. Introducción

Cuando se diseña un producto teniendo en cuenta el diseño centrado en el usuario, es muy importante que durante el ciclo de vida de la ingeniería del diseño se evalúe si cumple las expectativas en cuanto a su usabilidad. Si no se hace así, una vez terminado el producto, la evaluación final siempre es más costosa.

Se han propuestos distintos métodos de evaluación tanto para utilizar durante el proceso de diseño, como para utilizar una vez acabado el producto.

En el trabajo, como la evaluación se realizará sobre las versiones finales de las aplicaciones, utilizaré métodos de evaluación para productos terminados.

## 2. Métodos de evaluación

Existen multitud de métodos de evaluación, todos se basan en la evaluación por un usuario o grupos de usuarios o por un experto o grupo de expertos, de la aplicación que se quiere evaluar.

Los métodos basados en la evaluación de los usuarios, pueden resultar muy costosos si se quiere utilizar un universo muy amplio, y por tanto hay que acotar el número de éstos y definir un test de usuarios con unos criterios muy claros en lo que respecta a la usabilidad. Nielsen, en un artículo, [TEST], publicado en su página web, afirma que con 5 usuarios es suficiente y fruto de sus estudios aporta una fórmula para calcular el número de problemas encontrados en función de los usuarios que realizan el test, la fórmula es :

$$N(1-(1-L)^n)$$

Donde N es el número de problemas encontrados, n el número de usuarios y L es la proporción de problemas de usabilidad descubiertos mientras realizaba el test un solo usuario. Después de muchos estudios concluye que el valor típico de L es 31%, tomando ese valor representa la fórmula en la gráfica recogida en la figura 3.

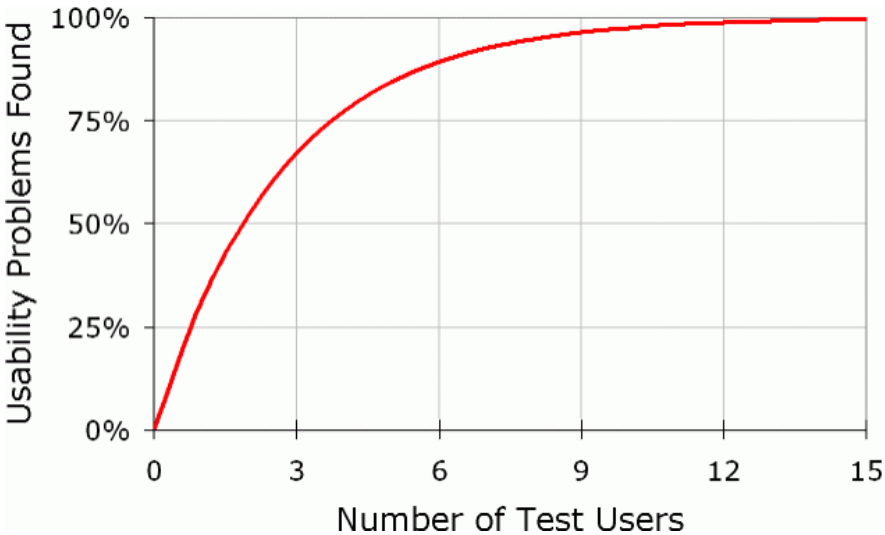



Figura 3. Gráfica que representa el número de problemas encontrados, con respecto a los participantes. [http://www.usueit.com/alertbox/20000319.html]

De esta representación se deduce que 15 usuarios descubren el 100 % de los problemas de usabilidad. Ahora bien, estudiando los costes, y viendo que 5 usuarios descubren el 85 % de los problemas, y que además, si se realizan tres tests a estos 5 usuarios, llegan a descubrir el 15 % restante, concluye que 5 usuarios es la mejor solución, para ello también aporta un estudio realizado con

un [MODELO] matemático realizado junto con Thomas K. Landauer, que les da el resultado expresado en la gráfica recogida en la figura 4.

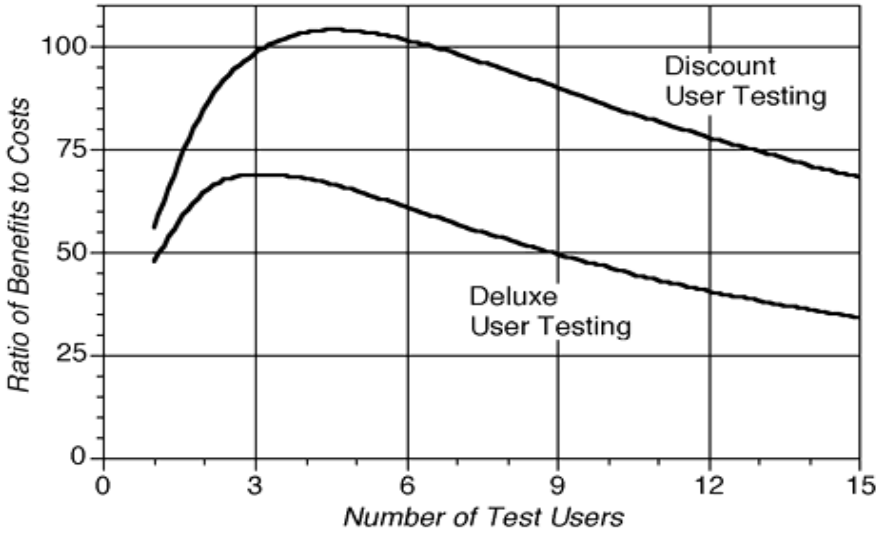



Figura 4. Gráfica que representa la relación de beneficios respecto al coste según número de participantes. [http://www.useit.com/papers/guerrilla_hci.html]

Pero antes de realizar la evaluación por los usuarios es muy eficaz realizar la evaluación por los expertos, que pueden detectar de una manera rápida los errores más frecuentes. Entre los métodos basados en la opinión de expertos, en el trabajo se tiene en cuenta el método de evaluación heurística planteado por Nielsen en su página web, [HEURISTIC].

Para realizar los test de usuarios de una manera eficiente, se necesitan, además de la accesibilidad a los usuarios, unos medios técnicos, como un laboratorio donde se pueda seguir su comportamiento sin interferencias.

## 2.1 Laboratorios de evaluación de la usabilidad.

Jeffrey Rubin, propone en [RUBIN], como laboratorio clásico para realizar los test de usuarios, un laboratorio compuesto de dos habitaciones, en una de ellas está solo el usuario y en la otra estarán los observadores, el monitor del test, y el equipo necesario como ordenadores, vídeos, impresoras, etc. Estas habitaciones están comunicadas por un espejo, con visión desde la habitación donde están los observadores hacia la del usuario. La comunicación entre el monitor del test y el usuario se produce a

través de micrófonos y altavoces. El test es monitorizado con múltiples cámaras y grabadores de cinta. En la figura 5 se ve un esquema de este laboratorio.

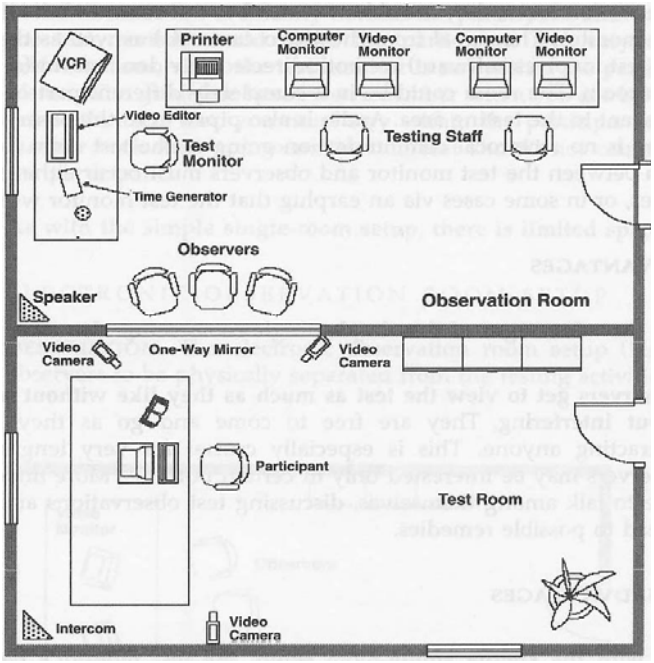



Figura 5. Laboratorio de test clásico.
[Jeffrey Rubin. Handbook of Usability Testing. Pág. 56]

Rubin, también propone como una alternativa más económica un laboratorio más simple, con una sola habitación y todos los elementos en la misma, como se ve en la figura 6.

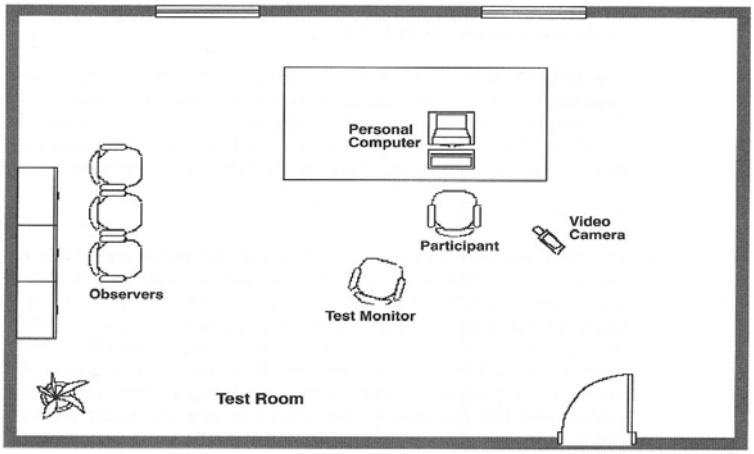



Figura 6. Laboratorio de test simple.
[Jeffrey Rubin. Handbook of Usability Testing. Pág. 51]

## 2.2 Laboratorio de evaluación de Pocket PC.

Un laboratorio para Pocket PC, se puede montar de una manera similar a los propuestos para PC, en el caso del laboratorio de test clásico propuesto por Rubin, la única diferencia es que hay que instalar, tanto en los PCs como en el Pocket PC, una aplicación para que se pueda visualizar, en las pantallas de los PCs de la habitación de observación, la pantalla del Pocket PC. Hay una aplicación realizada por Microsoft, que es freeware*, llamada Remote Display Control, [RemoteDSP], que sirve para este propósito. También, por supuesto, hay que conectar el Pocket PC con los ordenadores por medio de la tecnología de conexión de la que disponga el dispositivo, bluetooth, infrarrojos o USB. De esta manera se puede seguir como esta manejando el usuario el Pocket PC.

En el caso del laboratorio de test simple, como el tamaño de la pantalla de los Pocket PCs es pequeña, el monitor tiene dificultad para seguir lo que está sucediendo en pantalla. En este caso se puede montar el laboratorio de dos maneras diferentes, una instalando la misma aplicación mencionada anteriormente, y que al monitor de test se le facilite un ordenador para que siga en el monitor lo que está sucediendo en la pantalla del Pocket PC, y otra variante es que se le facilite un monitor de video, para seguir con una cámara de vídeo enfocada al dispositivo, que aparece en pantalla, y como lo está utilizando el usuario, esta última posibilidad no es muy útil porque las manos del usuario y el tamaño del Pocket PC, impiden una buena visibilidad de lo que está aconteciendo en la pantalla del dispositivo.

Los medios para la realización de un test de usuarios con un laboratorio, como los propuestos por Rubin, están fuera de mi alcance y por tanto la evaluación la realizaré a los participantes, adaptando el laboratorio de usabilidad de test simple, para Pocket PC, de forma individual, en un ambiente donde no se produzcan distracciones y solamente con el monitor del test que seré yo mismo. Esta adaptación consiste en una sala, libre de ruidos, con una mesa y dos sillas, un cronómetro para medir el tiempo que

* Glosario de términos

tardan los participantes en realizar las tareas y el Pocket PC elegido para los tests. No he podido disponer de un PC de sobremesa para seguir el test.

El esquema del laboratorio usado por mí, es el reflejado en la figura 7.

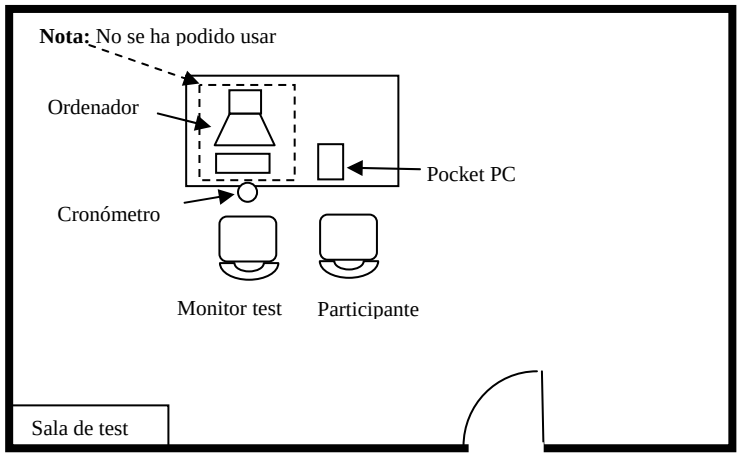



Figura 7. Laboratorio de test simple usado para el test.

## 3. Evaluación heurística

Un especialista o un grupo de especialistas evalúan si el sistema cumple con los principios de usabilidad establecidos ("heurísticos"). Aunque es un método informal, asegura una buena relación entre costes y resultados.

En general, el análisis por un solo experto de las características de usabilidad no es la mejor solución, porque es difícil para una sola persona descubrir todos los aspectos que no cumplen los principios de usabilidad. El emplear a un número excesivo de expertos tampoco es buena solución debido a sus costes. Hay que buscar un punto en el que la relación de problemas encontrados respecto al número de expertos empleados sea suficiente para poder detectar la mayoría de lo defectos sin que los costes se disparen.

Nielsen realizó una valoración, sobre la búsqueda de problemas en interfaces de usuario, en seis casos de estudio, utilizando un número diferente de evaluadores. [EVALUACION]. La relación entre la media de errores

encontrados y el número de evaluadores, utilizando una evaluación heurística, se muestran en la figura 8.

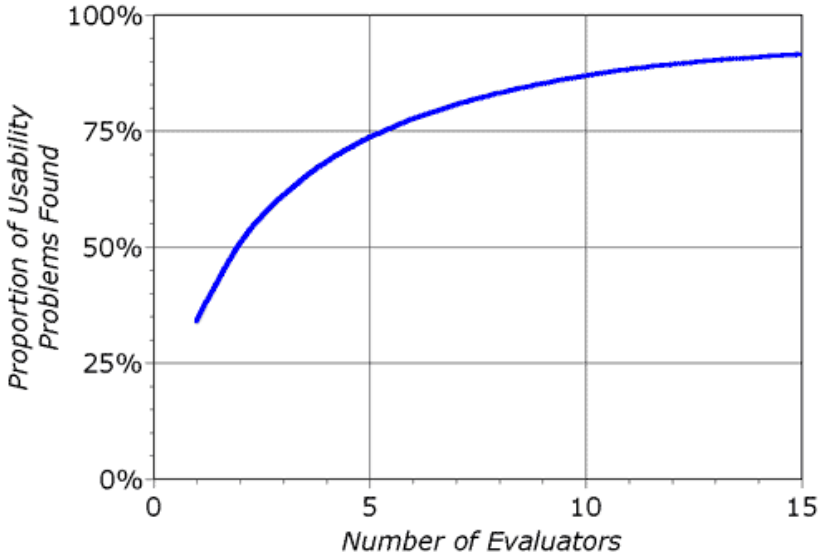



Figura 8. Gráfica que representa la proporción de problemas encontrados con respecto al número de participantes. [http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html]

Nielsen, también realiza un estudio sobre un proyecto de ejemplo para valorar la relación entre los costes y los beneficios, según el número de evaluadores utilizados. [EVALUACION]. Sus resultados se muestran en la figura 9.

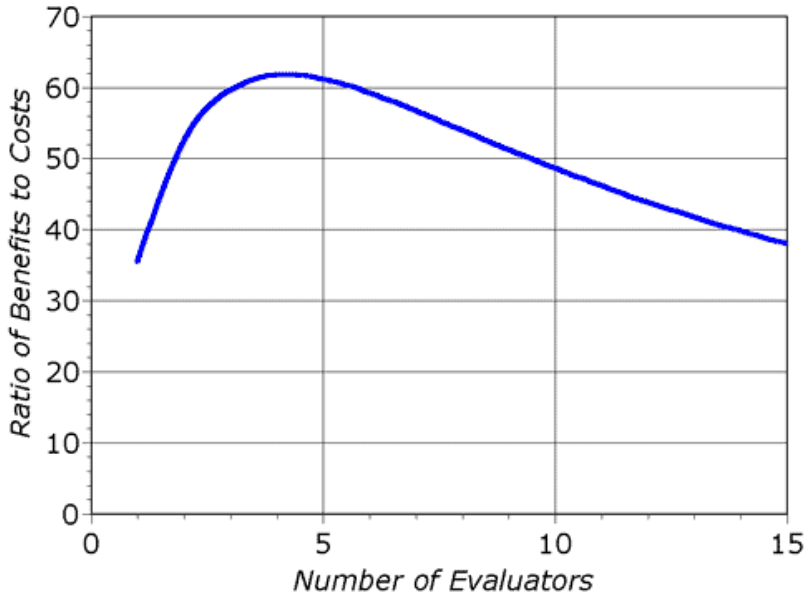



Figura 9. Gráfica que representa la relación entre beneficios y costes con respecto al número de participantes. [http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html]

La conclusión en este ejemplo es que el número óptimo de evaluadores es de 4. Los beneficios son 62 veces más grandes que los costes.

Estos estudios, y otros realizados por este mismo autor, le llevan a la conclusión de que para la realización de una evaluación heurística el número ideal de evaluadores está comprendido entre 3 y 5.

## 4. Criterios de usabilidad a utilizar en los Pocket PC

En el trabajo, la evaluación de las aplicaciones las realizaré siguiendo unos principios de usabilidad que están adaptados de los diez heurísticos planteados por Nielsen en [HEURISTIC]. Estos principios heurísticos están recogidos y traducidos en el *ANEXO 2.* También incorporan un punto no contemplado por Nielsen, pero si recogido en los principios de diseño universal, el referido

Fruto de la adaptación, los principios que expongo para la evaluación son los siguientes:

1. Información simple y clara.

   La información debe ser simple y clara, con iconos o cajas de diálogo que no contengan información innecesaria, que disminuya su inteligibilidad y su legibilidad. La información debe aparecer en un orden lógico y natural. La información, la mínima imprescindible.

2. Usar el lenguaje del usuario.

   Las informaciones presentadas, se deben expresar claramente con palabras, frases o conceptos familiares a los usuarios.

3. Flexibilidad en el uso.

   Facilitar el uso a distintos tipos de usuarios. Zurdos o diestros o con dificultad en la división.

4. Información del estado de la aplicación.

   El usuario debe saber en cada momento qué puede hacer sin tener que recordar qué podía hacer en esa situación, (borrar, añadir, guardar, etc.). Informar de lo que se puede hacer, mediante menús, iconos o diálogos simples.

5. Consistencia y estándares.

   Las mismas palabras, situaciones o acciones, siempre deben significar la misma cosa.

   En este caso, en que las aplicaciones trabajan sobre un sistema operativo Windows, las informaciones, menús, etc. deben tener un significado consistente con el que el usuario está acostumbrado a encontrar en los Windows de los PCs de sobremesa. Por ejemplo, si en un menú aparece la palabra "*Archivo*", en ese menú tiene que aparecer la opción de guardar.

6. Realimentación.

   Si la respuesta a una acción del usuario no es inmediata, las aplicaciones deben dar una información al usuario de lo que está haciendo. Por ejemplo si se guarda un documento extenso, el dispositivo tardará un tiempo en realizarlo, en este tiempo el usuario puede pensar que ha bloqueado, por tanto se debe indicar que está trabajando, por ejemplo, con el típico reloj de arena, con una barra de progreso, o con cualquier icono informativo que de sensación de movimiento.

7. Proveer de salidas a equivocaciones imprevistas.

   Si el usuario comete una equivocación, que pueda ser fácilmente subsanable. Deben tener implementados los comandos "*Deshacer*" y "*Rehacer*".

8. Proveer atajos.

   Para los usuarios expertos implementar aceleradores para realizar acciones que normalmente se tienen que realizar con más pasos. Por ejemplo, una vez marcado un párrafo, pulsar continuamente con el lápiz

en el mismo para ver un menú con las opciones posibles. Utilización de los botones para realizar acciones, que serían más dificultosas con el lápiz.

9. Mensajes de error entendibles.

   Los mensajes de error se deben expresar en un lenguaje entendible y que informen realmente de la causa del problema. No utilizar códigos o mensajes irreconocibles.

10. Prevenir errores.

    Siempre es mejor que la aplicación provea de acciones para evitar los errores, que unos buenos mensajes de error. Por ejemplo avisar antes de realizar cualquier cambio en un documento.

11. Ayuda y documentación.

    Aunque las aplicaciones se puedan utilizar sin ayuda, deben tener una ayuda y documentación, fácilmente accesible y enfocada a la tarea que se está realizando.

# CAPITULO 5 Evaluación heurística de Pocket Word

1. **Introducción**
2. **Evaluación heurística de Pocket Word**
3. **Resumen**

## 1. Introducción

Como he explicado en capítulos anteriores, tanto la evaluación heurística, como el test de usuario los realizo sobre aplicaciones utilizadas para leer o escribir documentos de texto en los dispositivos Pocket PCs. En el mercado hay multitud de aplicaciones de este tipo, pero Pocket Word es la aplicación que más se utiliza, por dos motivos, el primero es que cuando el usuario adquiere un Pocket PC, esta aplicación viene incluida entre las que ya están instaladas por defecto, y segundo, al ser muy similar en su utilización a la aplicación Word utilizada en los PCs de sobremesa, los usuarios están familiarizados con su uso.

Por los motivos anteriores la evaluación heurística la realizo sobre la aplicación Pocket Word, corriendo sobre el sistema operativo Microsoft Pocket PC 2002 versión 3.0.11171 (compilación 11178), en un Toshiba e740.

## 2. Evaluación heurística de Pocket Word

Utilizando los principios expuestos en el capítulo 4, la evaluación heurística punto a punto de la aplicación Pocket Word, es la siguiente:

1. Información simple y clara.

   Como se aprecia en la figura 10, que recoge la pantalla que se presenta cuando se va a editar un documento nuevo, los iconos tienen una

información clara de su función, sin ninguna información adicional que complique su lectura e interpretación.

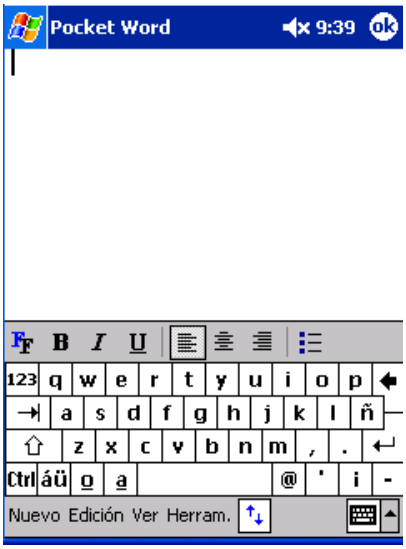



Figura 10. Pantalla documento nuevo

Se puede ocultar la barra con los iconos correspondientes al formateo de los párrafos, para dejar más espacio útil para el texto que se va escribir o leer. Cuando se abre un texto para su lectura o edición, incluso desaparece el teclado, como se aprecia en la figura 11, para presentar más texto en pantalla. Si se quiere editar, entonces se puede llamar al teclado, pulsando el icono que representa un teclado.

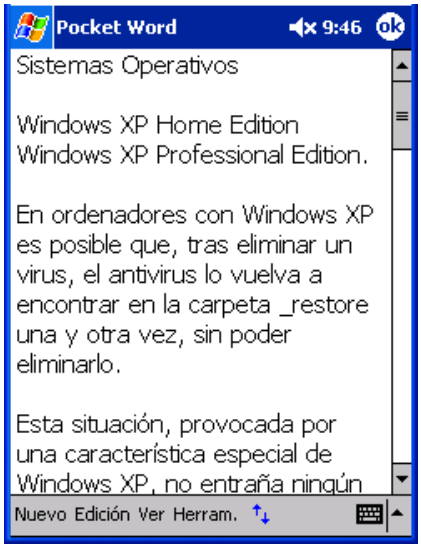



Figura 11. Pantalla edición.

Una información que es útil y que no aparece, es el nombre del documento que estamos editando o leyendo. Esta información se puede ubicar perfectamente en la barra informativa superior, sustituyendo, o acompañando el nombre de la aplicación en uso, que la considero una información más secundaria. En la figura 12 se señala esta circunstancia.

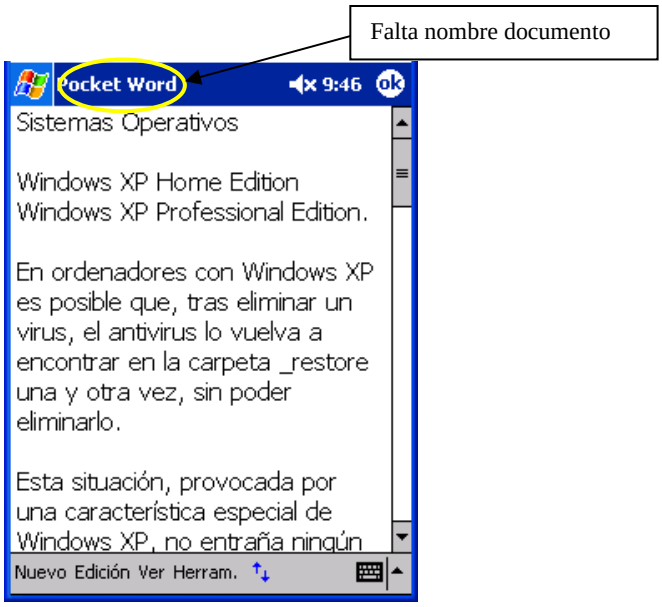



Figura 12. Ausencia nombre del documento en uso.

Hay otra situación, que se comenta en el punto 9, prevenir errores, cuando se avisa de que se va eliminar un documento, en la que se da la misma circunstancia.

2. Usar el lenguaje del usuario.

Como se ve en la pantalla recogida en la figura 13, la información que se presenta en la barra de herramientas o en los menús desplegables se expresan en un lenguaje asequible y familiar a los usuarios de programas de este tipo.

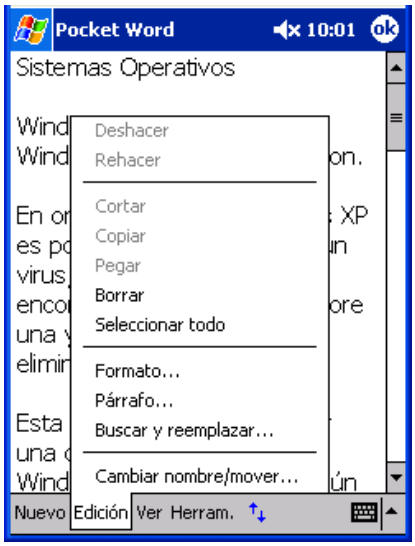



Figura 13. Presentación de menús.

No se encuentran problemas de usabilidad en lo correspondiente a este punto.

3. Flexibilidad en el uso.

Pocket Word tiene la posibilidad de hacer zoom para facilitar la lectura a personas con ciertas dificultades visuales. Sin embargo el uso para los zurdos tiene alguna dificultad. La barra de desplazamiento esta situada en la derecha de la pantalla, si un zurdo quiere utilizarla para localizar alguna palabra, su propia mano, como se ve en la figura 14, tapa la pantalla impidiéndole verla.

Figura 14. Uso de los zurdos.

4. Información del estado de la aplicación.

   Con la información presentada, el usuario sabe que puede hacer en cada momento, o donde se encuentra, esto se puede ver en la figura 13, ya incluida en el punto 2.

   Hay una salvedad ya explicada en el punto 1, y es que no se informa del documento que estamos editando.

5. Consistencia y estándares.

   Al ser una aplicación que se ha trasladado de la que funciona en los PCs de sobremesa y que trabaja sobre un sistema operativo Windows de Microsoft, el usuario espera encontrar las opciones que allí encuentra, siempre teniendo en cuenta las limitaciones del espacio en la pantalla. Microsoft ha agrupado varias de las opciones que se presentan en el Word, en un solo botón, el de Herramientas, y ha dejado un botón llamado Nuevo, como una opción única, esto se puede ver en la figura 15. Esta situación despista a los usuarios habituales de Word, y además sin necesidad, pues se podía haber sustituido el botón Nuevo, por el de Archivo y ahí encontrar la opción Nuevo. Tampoco se puede acceder a la ayuda directamente desde la aplicación.

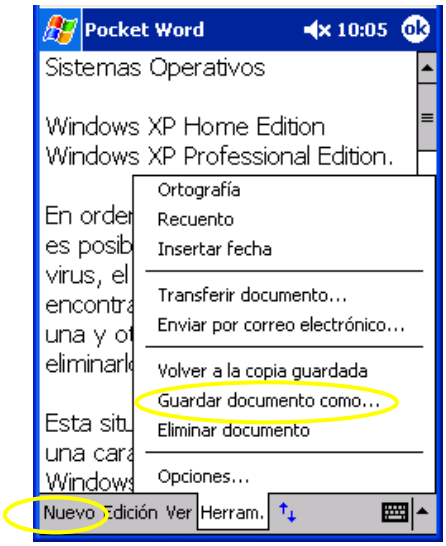



Figura 15. Menú herramientas.

6. Realimentación.

   En esta aplicación se cumple este punto. Cuando se abre un documento extenso o se va a guardar, aparece un icono en movimiento, indicando de esa manera que el sistema está trabajando. No deja al usuario sin saber que está pasando. Esta situación se aprecia en la figura 16.

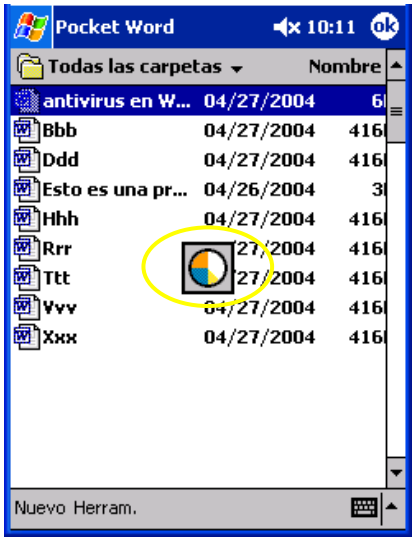



Figura 16. Icono que representa que se está realizando una acción.

7. Proveer de salidas a equivocaciones imprevistas.

   En la aplicación existen las opciones, Rehacer y Deshacer, para corregir alguna equivocación en la edición. También existe la tecla de borrado hacia atrás o pulsando con el lápiz de una manera continua sobre una letra, frase, o párrafo, aparece un menú contextual donde existe la opción de borrado. En la figura 13, ya presentada en el punto 2, se ven estas opciones en el menú edición.

8. Proveer atajos.

   En este caso, hay pocos atajos debido a las limitaciones del dispositivo físico. Existen unos atajos para seleccionar una palabra o frase, punteando en una palabra dos o tres veces seguidas con el lápiz, también si se puntea de una manera continua, aparece un menú contextual. En la figura 17 se aprecia este menú emergente.

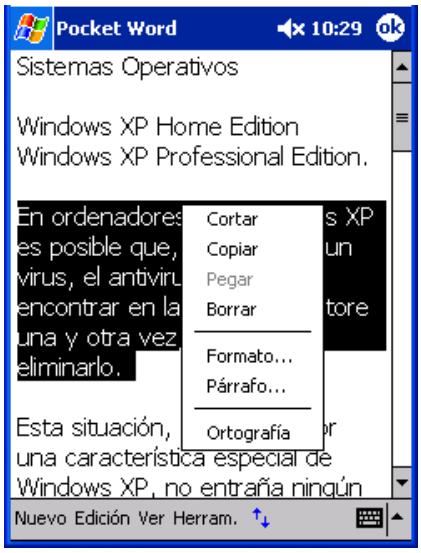



Figura 17. Menú emergente.

9. Mensajes de error entendibles.

En este caso no conozco los mensajes que se producen, porque en el uso de esta aplicación no se ha producido ninguno.

10. Prevenir errores.

Además de lo explicado en el punto 6 de proveer de salidas a equivocaciones imprevistas, hay situaciones en que el error se comete y el usuario no es consciente en ese momento de que se ha cometido dicho error. En este apartado existe una omisión importante, si el usuario cierra el documento, y por descuido ha cambiado alguna cosa en el mismo, la aplicación no avisa de esta circunstancia y cierra el documento con el cambio realizado sin ser consciente de ello el usuario. Este funcionamiento es un incumplimiento grave de este punto. Curiosamente, si se ha realizado algún cambio y se pulsa el botón Nuevo, entonces si se avisa al usuario de esta circunstancia, como se ve en la figura 18.

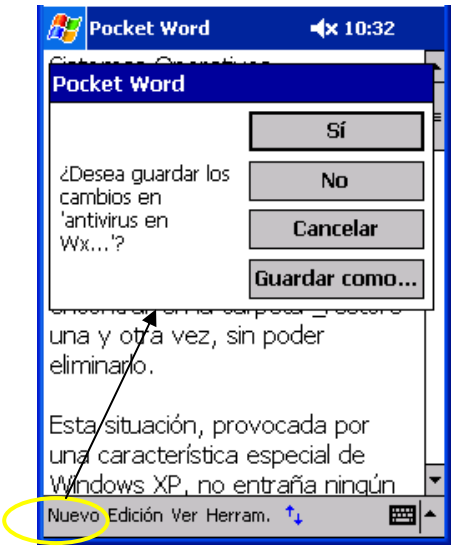



Figura 18. Aviso de cambio en documento, al pulsar Nuevo.

Otro incumplimiento de este punto es la imposibilidad de recuperar un documento borrado, si el usuario borra un documento, porque en ese momento cree que es el adecuado, pero después se da cuenta, inmediatamente o en días posteriores, de que no era ese el que quería borrar, no existe ninguna opción para recuperarlo. En el sistema operativo, utilizado en el estudio, Pocket PC 2002 versión 3.0.11171 (compilación 11178), no existe algo parecido a la papelera de reciclaje de los sistemas operativos Windows de los ordenadores de sobremesa.

Además de la circunstancia de borrado de un documento no deseado, pero que el usuario, en su momento, creía que era el adecuado, también el usuario puede borrarlo sin desearlo, por una información inadecuada de la aplicación. Cuando se está con un documento abierto, según lo comentado en el punto 1, el usuario no sabe el nombre del documento, y en el aviso que da la aplicación, después de usar la opción de eliminar documento del menú Herramientas, tampoco se da el nombre del documento, esta situación se puede ver en la figura 19. En el aviso se vuelve a informar de que estamos utilizando Pocket Word, información en este caso innecesaria y no del documento que vamos a borrar.

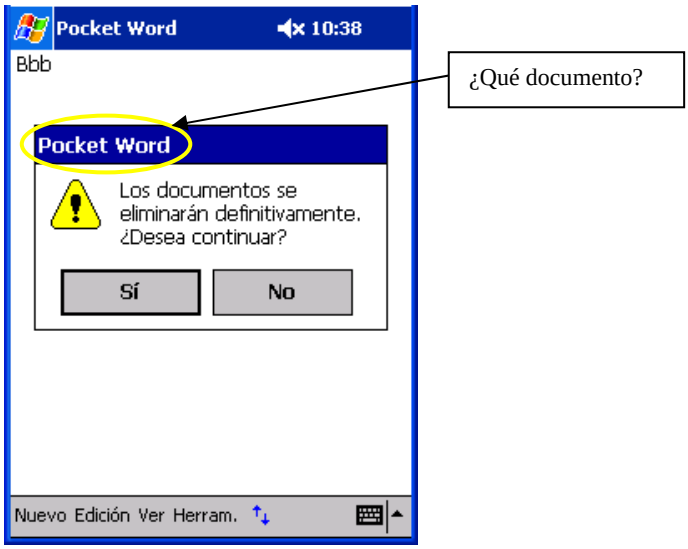



Figura 19. No se avisa del documento a eliminar.

Otra posibilidad de borrar un documento de Pocket Word es punteando y manteniendo el lápiz encima del nombre del mismo, entonces aparece un menú contextual y dentro de este menú, la opción eliminar. El problema que existe es que si se tienen muchos documentos, el menú emergente tapa el nombre del documento, como se ve en la figura 20, y no se informa al usuario del documento que va a eliminar. Se puede ver el documento seleccionado si el usuario puntea la ventana de aviso y la mueve a otro lugar, esta situación se puede evitar si el anuncio avisará del documento a eliminar.

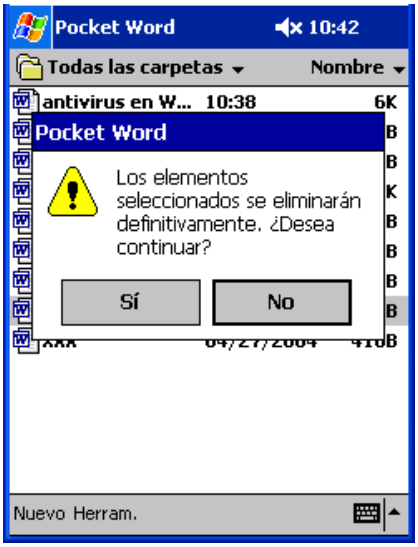



Figura 20. El aviso tapa el documento seleccionado.

11. Ayuda y documentación.

    Pocket Word es una aplicación de la que se puede utilizar la mayoría de su potencial sin ayuda. Pocket Word tiene una ayuda general, a la que se accede pulsando en la barra superior cuando se está en la aplicación, en ese momento se despliega el menú Inicio y al pulsar en Ayuda nos presenta la primera pantalla de ayuda, tal como se ve en la figura 21.

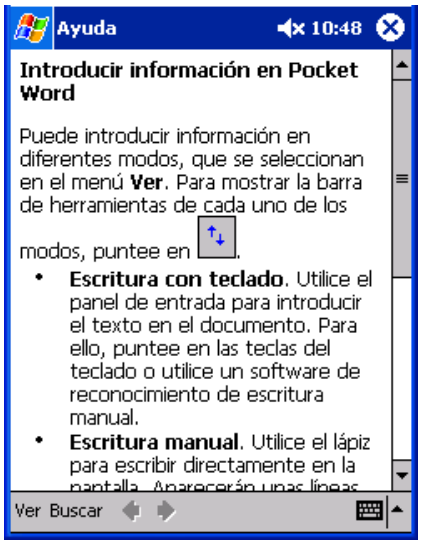



Figura 21. Primera pantalla de ayuda.

## 3. Resumen

Después de la evaluación heurística, realizada punto a punto, los principales problemas que se encuentran en Pocket Word, para Pocket 2002, están relacionados con la falta de información sobre que documento se está editando, así como de que documento se va a eliminar, y por tanto cabe la posibilidad de cometer errores irreparables, pues tampoco el sistema operativo cuenta con la posibilidad de recuperar un documento borrado accidentalmente, no existe papelera de reciclaje.

Otro aspecto importante de no cumplimiento de los puntos analizados, es no haber mantenido la consistencia con la aplicación Microsoft Word para sistemas operativos Windows, en cuanto a la disposición de las opciones en los menús, y al número de opciones en la barra de herramientas. Este error de

Microsoft es más grave, si se tiene en cuenta que hay desarrolladores que comercializan otras aplicaciones, como TextMaker 2002 de SoftMaker, que si mantienen esta consistencia. En la figura 22 se recogen unas capturas de pantallas donde se puede comprobar como TextMaker 2002 mantiene unas barras de herramientas similares a Microsoft Word y además muestra el nombre del documento que se está editando.

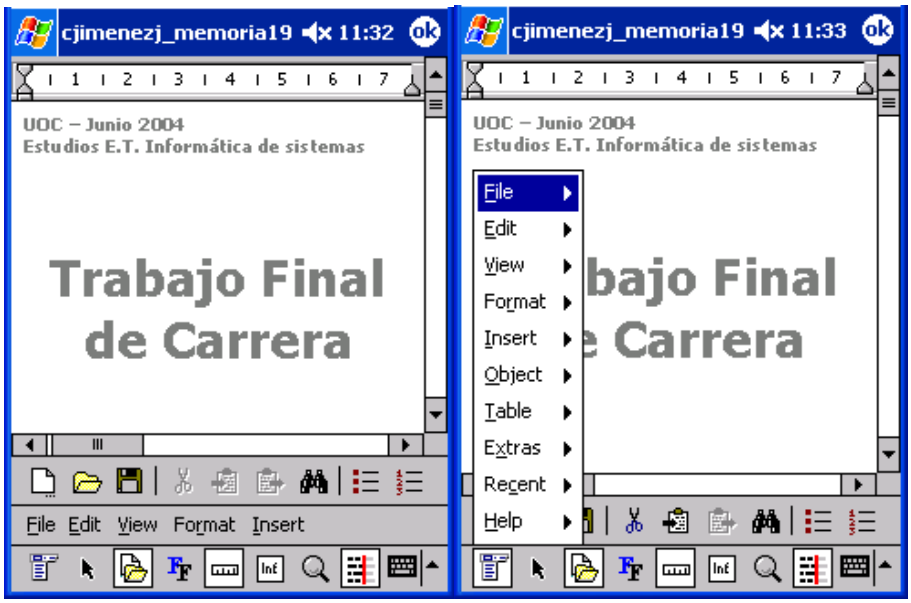



Figura 22. Pantallas de TextMaker.

En la tabla 5 se recoge un resumen con los resultados de la evaluación heurística de Pocket Word.

| EVALUACION HEURISTICA DE POCKET WORD PARA POCKET PC 2002 | | |
|---|---|---|
| PUNTO EVALUADO | COMENTARIOS | PROBLEMAS ENCONTRADOS |
| Información simple y clara. | Iconos claros. Botones con información clara. Barras ocultables para dar mayor espacio a la lectura o edición. | No informa del documento que estamos editando. |
| Usar el lenguaje del usuario | La información se expresa en un lenguaje asequible | No se encuentran problemas. |
| Flexibilidad en el uso | Hay posibilidad de realizar zoom. La barra de desplazamiento se encuentra sólo en la | No se tiene en cuenta a los zurdos en la ubicación de la barra de desplazamiento. |

| | | |
|---|---|---|
| | derecha de la pantalla. | |
| Información del estado de la aplicación | Con la información presentada el usuario conoce el estado. Hay una salvedad, no se informa del documento editado. | No se informa del documento que se está editando. |
| Consistencia y estándares | Sigue el estándar de Windows. Sobre el Word se han cambiado la manera de acceder a algunas opciones. | Se ha quitado la opción archivo de la barra de herramientas y sus opciones se han incluido en Herramientas. Tampoco está la ayuda. |
| Realimentación | Pocket Word informa con un icono en movimiento cuando tarda en realizar alguna acción. | No se encuentran problemas. |
| Proveer de salidas a equivocaciones imprevistas | Existen las opciones Rehacer y Deshacer, además de las de borrado. | No se encuentran problemas. |
| Proveer atajos | Pocos atajos. Punteando dos o tres veces se marcan frases o párrafos. Punteando continuamente con el lápiz aparece menú contextual. | No se encuentran problemas. |
| Mensajes de error entendibles | No se han producido mensajes durantes las pruebas. | No se encuentran problemas. |
| Prevenir errores | Cuando se modifica un documento y se cierra, la aplicación no avisa. No se pueden recuperar documentos borrados. Cuando se va eliminar un documento, se requiere confirmación, pero no se informa del documento que se va eliminar | La aplicación no informa del documento que se va eliminar. No avisa que se ha producido un cambio en un documento al cerrarlo. No se pueden recuperar documentos borrados. |
| Ayuda y documentación | Hay una ayuda general accesible, desde Inicio, cuando se está en Pocket Word. | No se encuentran problemas. |

Tabla 5. Resumen de la evaluación heurística de Pocket Word

# CAPITULO 6 Test de usuario

1. Introducción
2. Metodología
3. Participantes
4. Tareas
5. Encuesta
6. Resultados
   6.1 Resultados del test
   6.2 Resultados de la encuesta
7. Análisis de los resultados
8. Conclusión

## 1. Introducción

Después de realizar la evaluación heurística de Pocket Word, el siguiente paso es comprobar su usabilidad desde el punto de vista de los usuarios. Para ello he elaborado un test que recoge tareas comunes en el uso de dicha aplicación. Los participantes las realizarán y el tiempo que tarden en completarlas lo recogeré en los resultados del test para su evaluación y medida. Después de la realización del test también planteo una encuesta sobre la satisfacción del participante en el uso de la aplicación.

Una vez recogidos todos los datos, realizo el tratamiento estadístico de los mismos para sacar las conclusiones sobre la usabilidad de la aplicación.

## 2. Metodología

Tal como he explicado en el apartado 2 del capítulo 4, no tengo los medios para montar un laboratorio como el propuesto para la realización de los test de los Pocket PCs, por tanto los test se realizan en una sala con una mesa y dos sillas, una para los participantes y la otra para el monitor del test, que soy yo mismo. Uso un cronómetro para contar el tiempo. Todos los participantes usan el mismo Pocket PC, un Toshiba e-740, con sistema operativo Pocket PC 2002 versión 3.0.11171 (compilación 11178).

El monitor del test, explica a los participantes en qué consiste el test y qué se pretende con la realización del mismo. Recoge los datos e interactúa con los participantes si lo cree oportuno, para recoger sus impresiones. Para cada tarea les explica en que consiste, y les da el momento del inicio. Una vez acabada la tarea apunta el tiempo que ha tardado el participante en realizarla.

Cada tarea comienza desde un punto diferente, algunas desde la pantalla de inicio y con el Pocket Word descargado de memoria, y otras desde el estado en que se encuentra después de terminar la tarea anterior. Las tareas se realizan sin recurrir a la ayuda. Una vez acabadas todas las tareas, se pasa a los participantes una encuesta para conocer su opinión sobre diferentes aspectos de la aplicación, valorando estos aspectos en una escala del 1 al 5, siguiendo el modelo de la [ESCALA] de Likert, y con el siguiente significado.

1 = muy mal
2 = mal
3 = indiferente
4 = bien
5 = muy bien

Una vez acabado el test y la encuesta, recojo los resultados en tablas y realizo los cálculos estadísticos sobre los tiempos obtenidos, concretamente la media

y la desviación estándar. En cuanto a la encuesta, calculo la media de la valoración realizada.

## 3. Participantes

En la realización de los tests participan 5 usuarios, he elegido este número de participantes, tomando como referencia a Jacob Nielsen, que en sus estudios sobre los test de usuario, ya recogidos en el apartado 2 del capítulo 4, propone este número como el más adecuado.

Lo ideal para realizar un estudio de este tipo es seleccionar participantes de diferente nivel de habilidad en el uso del Pocket PC. Al ser participantes de diferentes niveles, se puede evaluar mejor la aplicación, al poder valorar que facilidades se han aprendido por el uso, y cuales son más intuitivas y con mayor usabilidad, de esta manera se pueden detectar los problemas de usabilidad, relacionados con el aprendizaje, o la ayuda, o el cumplimiento de los estándares.

Concretamente, para la realización del test de usuario, lo mejor es elegir dos participantes considerados principiantes, dos intermedios y uno de nivel avanzado. Considero principiantes, a los que hacen un uso esporádico del Pocket PC, y sobre todo para usarlo como agenda, también tengo en cuenta que no hayan usado nunca la aplicación Pocket Word. Los de nivel intermedio son los que lo usan a menudo como agenda y además han utilizado alguna otra aplicación, por ejemplo Pocket Excel, pero no han usado Pocket Word. Por último los de nivel avanzado son los participantes que usan a menudo el Pocket PC, han usado otras aplicaciones y también la aplicación Pocket Word. En todos ellos he tenido en cuenta que tengan experiencia en el uso de la aplicación Microsoft Word, en su versión para el resto de Windows, para que estén familiarizados con sus menús.

Elijo esta composición de los participantes porque me interesa más, a través de las tareas que propongo, conocer su facilidad de uso, por lo que ofrece la

aplicación en si en cuanto a ayudas, menús, etc., que la habilidad en el uso de la aplicación porque el participante es un usuario habitual.

| TIPOS DE PARTICIPANTES EN EL TEST DE USUARIO | |
|---|---|
| NIVEL | CRITERIOS |
| Principiante | Uso esporádico de Pocket PC. Lo usa sólo como agenda. No ha usado nunca Pocket Word. |
| Intermedio | Lo usa a menudo. Ha utilizado otras aplicaciones. No ha usado nunca Pocket Word. |
| Avanzado | Lo usa a menudo. Ha utilizado otras aplicaciones. Ha usado Pocket Word. |

Tabla 6. Tipos de participantes en el test de usuario.

Para la realización práctica de mi trabajo no he podido llegar a un universo muy amplio de usuarios de Pocket PC. Para escoger los 5 participantes con un reparto que se acerque al que yo planteo en el trabajo como el mejor, y que cumplan con los criterios anteriores, he buscado entre las personas que conozco y que poseen Pocket PC, y he seleccionado a los 5 participantes que se acercan más a los perfiles de usuario que he definido en el trabajo. Ninguna de estas personas cumple con los criterios para que se le pueda considerar un usuario avanzado, no han utilizado nunca la aplicación Pocket Word. De los 5 elegidos, los participantes que numero 1, 2 y 3, cumplen con el perfil de usuarios de nivel intermedio, y los participantes numerados como 4 y 5 con el de principiantes. Todos tienen experiencia en el uso de la aplicación Microsoft Word en su versión para PC de sobremesa.

## 4. Tareas

Las tareas que propongo en el test, para realizar por parte de los participantes, son tareas comunes cuando se trabaja con Pocket Word. Las tareas, junto con su descripción, están recogidas en la tabla 7.

| TAREAS A REALIZAR POR LOS PARTICIPANTES EN EL TEST | | |
|---|---|---|
| Número | Tarea | Descripción |
| 1 | Crear documento nuevo | Abrir aplicación y crear un documento con 26 palabras. El texto se recoge a pie de página [1] |
| 2 | Salvar documento. | Salvar el documento creado en la memoria principal o en la tarjeta de almacenamiento. |
| 3 | Buscar una palabra. | Buscar una palabra de 5 letras en el documento creado en la tarea 1, utilizando las diferentes herramientas de Pocket Word. |
| 4 | Reemplazar una palabra. | Buscar la palabra *mejor* y cambiarla por *más eficaz*, en el documento creado en la tarea 1. |
| 5 | Cortar y pegar. | En el documento creado en la tarea 1, cortar *Para estar protegido de ellos* y pegarlo al final. |
| 6 | Cambiar tipo de letra. | Cambiar el tipo de letra empleada en el documento creado en la tarea 1. |
| 7 | Insertar dibujo. | Insertar la firma al final del documento creado en la tarea 1, (tiene tratamiento de dibujo) |
| 8 | Borrar dibujo insertado. | Borrar, en el documento anterior, la firma insertada. |
| 9 | Insertar una anotación de voz. | En el documento creado en la tarea 1, insertar al final del documento, una anotación sonora. |
| 10 | Utilizar la ayuda. | Buscar ayuda sobre la inserción de un dibujo. |
| 11 | Eliminar documento. | Eliminar un documento situado en la parte central de la lista que se presenta, asegurándose el participante que es el documento deseado. |

Tabla 7. Preguntas del test de usuarios.

## 5. Encuesta

La encuesta la realizo a los participantes inmediatamente después de terminar el test. En la encuesta les pido la valoración de diferentes aspectos de la

[1] Hoy en día los virus son el azote de los usuarios de Internet. Para estar protegido de ellos, lo mejor es tener instalado un buen antivirus.

aplicación, utilizando para la valoración de los diferentes puntos la escala expuesta en el apartado 2 de este mismo capítulo.

Las preguntas que les realizo tratan los temas expuestos en la tabla 8.

| TEMAS DE LAS PREGUNTAS A REALIZAR A LOS PARTICIPANTES | | |
|---|---|---|
| Número | Pregunta sobre | Descripción |
| 1 | El interface de usuario. | Se pregunta sobre su valoración del interface en general, situación de los menús, de la pantalla de edición, etc. |
| 2 | El acceso a los menús. | Facilidad en el acceso a las diferentes opciones de los menús. |
| 3 | La inteligibilidad. | ¿Se entiende bien que ofrecen los diferentes menús y sus opciones?. |
| 4 | La ayuda. | Accesibilidad y utilidad de la ayuda. |
| 5 | La edición. | Posibilidades y facilidad para borrar, reemplazar, insertar, deshacer, rehacer, etc. |
| 6 | La sencillez de uso. | ¿El uso de la aplicación, en general, es sencillo?. |
| 7 | La facilidad de aprendizaje. | Facilidad para aprender a utilizarla en sus aspectos más cotidianos. |

Tabla 8. Temas para la encuesta a los usuarios.

El modelo de encuesta está recogido en el *ANEXO 3.*

## 6. Resultados

Una vez realizado el test y la encuesta a todos los participantes, los resultados, junto con el cálculo estadístico, los recojo en las tablas 7 y 8.

### 6.1 Resultados del test

En la tabla 9, se recogen los tiempos que han tardado en realizar las diferentes tareas los distintos participantes, también recoge el cálculo de la media y la desviación estándar.

| | Participante | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Tarea** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | **Media** | **Desviación estándar** |
| 1 | 1'44" | 2'34" | 2'16" | 3'40" | 1'43" | **2'39"** | **48"** |
| 2 | 22" | 15" | 22" | 50" | 14" | **24,6"** | **14,69"** |
| 3 | 10" | 7" | 11" | 20" | 8" | **11,2"** | **5,16"** |
| 4 | 24" | 29" | 33" | 28" | 28" | **28,5"** | **3,69"** |
| 5 | 13" | 8" | 7" | 17" | 14" | **11,8"** | **4,21"** |
| 6 | 29" | 13" | 16" | 22" | 14" | **18,8"** | **6,68"** |
| 7 | Fallo | Fallo | Fallo | Fallo | 20" | __ | __ |
| 8 | 12" | 20" | 9" | 8" | 12" | **12,2"** | **4,71"** |
| 9 | 30" | 16" | 10" | 23" | 10" | **17,8"** | **8,67"** |
| 10 | Fallo | 16" | Fallo | Fallo | Fallo | __ | __ |
| 11 | 14" | 20" | 17" | 13" | 30" | **18,8"** | **6,83"** |

Tabla 9. Tiempos utilizados en la realización del test de usuario.

## 6.2 Resultados de la encuesta

En la tabla 10, se recoge el grado de satisfacción de los participantes, teniendo en cuenta la escala que he definido en el apartado 2 de este mismo capítulo.

| | Participante | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pregunta** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | **Media** | **Desviación estándar** |
| 1 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | **3,4** | **0,89** |
| 2 | 4 | 1 | 3 | 2 | 5 | **3** | **1,58** |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | **1,8** | **0,44** |
| 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | **2,4** | **1,14** |
| 5 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | **3,8** | **1,30** |
| 6 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | **2,8** | **1,1** |
| 7 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | **3,8** | **0,84** |

Tabla 10. Grado de satisfacción de los participantes.

## 7. Análisis de los resultados

A la hora de realizar el test, todos los participantes comentaron que no usaban la aplicación Pocket Word, sobre todo la utilizaban para leer documentos más que para editarlos, esta situación se ha visto reflejada en los resultados, pues no conocían algunas de las opciones de los menús.

El dato más significativo es el fallo que han cometido los participantes, excepto, curiosamente, uno de los novatos, al no ser capaces de insertar su firma al final del documento, este resultado viene a confirmar lo que había dicho al realizar la evaluación heurística, cuando se analizaba el punto 5, consistencia y estándares. Los participantes, acostumbrados a usar el Microsoft Word para PC de sobremesa, al utilizar la aplicación Pocket Word, que es también un sistema operativo Microsoft Windows, no esperan encontrar insertar dibujo como una opción del menú Ver. Lo mismo sucede en la tarea 10, los participantes la esperan encontrar como una opción en los menús que se presentan en la aplicación, pero no es así, si no que hay que ir a Inicio, y desde allí seleccionar la ayuda, está situación ha despistado a todos los participantes menos a uno, que ya la había usado alguna vez para otra aplicación y que sabía donde encontrarla. En cuanto a la tarea 9 que también era una inserción, la han sabido realizar, porque al fallar la de de dibujo, les dije que estaba en el menú Ver y entonces imaginaron que la de voz también estaba allí.

Hay que aclarar, que la desviación que se produce en la tarea 1 entre los participantes se ha debido, fundamentalmente, a una cosa curiosa y es que los participantes 2, 3 y 4, han decidido usar la escritura con trazo natural o aprendido, porque argumentaban que le resultaba más fácil que el teclado virtual y que era más rápido, sin embargo han tardado más en escribir el texto que los que usaban dicho teclado. Esta es una situación en la que parece más sencilla o más rápida una determinada forma de hacer una cosa y cuando se mide, se demuestra que no es así.

En el resto de opciones no han tenido mayores dificultades, hay algunas en la que se produce una diferencia significativa en el tiempo debido a que por ir rápido han cometido un error y han perdido tiempo rectificando, esto le ha sucedido al participante 4 en la tarea 2, al 1 en la 9, y al 5 en la 11.

En la tabla 11 se recoge un resumen de lo más destacado.

| RESUMEN DE LO MÁS DESTACADO DEL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL TEST | |
|---|---|
| TAREA | DATOS A DESTACAR |
| Crear documento | Las diferencias de tiempo entre los participantes son debidas, al diferente manera de introducir el texto, unos con el teclado virtual y otros con trazos. |
| Insertar firma | Ninguno de los participantes, excepto uno, la ha sabido realizar. No esperaban que fuera una opción del menú ver. |
| Insertar dibujo | Como era una inserción, han aprendido de la tarea anterior y han sabido localizar la opción adecuada. |
| Uso de la ayuda | Ninguno de los participantes, excepto uno, la ha sabido encontrar. No se esperan que se encuentre a través del menú general *Inicio*. |
| Resto de tareas | Nada que destacar. Las diferencias de tiempo son debidas a errores por intentar realizarlas muy rápido. |

Tabla 11. Resumen de lo más destacado del análisis de los resultados del test.

## 8. Conclusión

Después de este análisis, lo que se puede concluir es que Microsoft no ha sabido mantener una consistencia con su propia aplicación Microsoft Word para otros Windows, a pesar de que el dispositivo lo permitía, pues se pueden añadir más botones sin perder claridad y mantener las opciones en los mismos menús en los que se encuentran en el Microsoft Word, en la evaluación

heurística ya comento la existencia de otras aplicaciones, concretamente TextMaker, que así lo hacen.

En cuanto a la encuestas, estas reflejan lo ya comentado en el análisis del resultado de los tests, los participantes no ven bien la diferencia con respecto a Microsoft Word y comentan que se deben incluir más iconos, para acceder mejor a las opciones y una ayuda más fácilmente accesible.

# CAPITULO 7 Conclusiones y propuestas de mejora

1. Conclusiones
   1.1 Sobre el hardware
   1.2 Sobre Pocket Word
2. Propuestas de mejora
   2.1 Mejoras en el hardware
   2.2 Mejoras en Pocket Word

## 1. Conclusiones

Después de realizar el análisis del diseño del hardware de los Pocket PC, y la evaluación heurística y el test de usuario de la aplicación Pocket Word, se pueden extraer una serie de conclusiones, tanto en lo que respecta al hardware como a la aplicación analizada.

### 1.1 Sobre el hardware

Los esfuerzos de los fabricantes se están orientando hacia el aumento de potencia, la conectividad y en algunos casos la disminución del peso, y menos en el de facilitar su uso a todo tipo de usuarios, quizás porque consideran que en el diseño inicial de estos dispositivos, que en lo fundamental se mantiene todavía hoy, se tuvieron en cuenta unos criterios de usabilidad que son suficientes para mantenerlo sin apenas modificaciones. En el análisis se ve que en algunos aspectos esto es así, como el serigrafiado de los botones, o la distancia entre ellos, así como proteger el botón de reset, o la retroiluminación de la pantalla. Pero también se puede dar más funcionalidades a algunos de ellos como el botón de navegación o el del cursor, o añadir algún botón más. Esto facilitaría la introducción de datos sin necesidad de la utilización del lápiz, que es el elemento que presenta más problemas de usabilidad, si se tiene

alguna disminución física que impida utilizar las dos manos, o se está en movimiento.

### 1.2 Sobre Pocket Word

En cuanto a la aplicación Pocket Word: El software es el que debe aprovechar toda la potencialidad que puede ofrecer el hardware y paliar alguno de los problemas de usabilidad que pueda plantear, como la ausencia de teclado, pero en el caso de Pocket Word, esto no sólo no se produce, si no que presenta una serie de carencias que dificultan su usabilidad. Entre los problemas de usabilidad que presenta, uno de los más importantes es el de no mantener una coherencia con el Microsoft Word para el resto de Windows, tampoco facilita información sobre el documento que estamos editando o en algunas situaciones el que vamos a borrar. Además no aprovecha el espacio de pantalla libre para incluir más botones, que sin disminuir su sencillez de uso, faciliten el acceso a opciones habituales, como el archivado del documento en edición. Tampoco parece que se preocupa de que su uso sea más fácil para el mayor número de usuarios, es por ejemplo el caso de los usuarios zurdos, la barra de desplazamiento está a la derecha y no se puede cambiar de lugar. Para los que tiene dificultades de visión existe un zoom, pero que estaría mucho mejor si además se pudiera leer con la pantalla en horizontal.

## 2. Propuestas de mejora

Fruto del análisis que se realiza en el trabajo, las propuestas de mejora que propongo, tanto a nivel de hardware, como en lo que se refiere a la aplicación Pocket Word son las siguientes:

### 2.1 Mejoras en el hardware

- Añadir un botón, con varias funcionalidades, o dar más funcionalidades al botón de navegación, para poder realizar las acciones que actualmente se tiene que realizar con el lápiz. Un ejemplo de estas acciones es que, junto con el botón de cursor, se pueda acceder a las

opciones de las aplicaciones, o marcar un texto en un procesador de texto, o desplazarse por el teclado virtual, para elegir la tecla a pulsar, etc. , de esta manera se puede evitar el uso del lápiz en todas estas acciones.

- Los avances que se producen en la miniaturización de los componentes electrónicos, utilizarlos en el aumento del tamaño de la pantalla en lugar de la disminución del tamaño general del dispositivo. De esta manera se facilitaría aún más el uso a los que tienen dificultades visuales.

### 2.2 Mejoras en Pocket Word

- Añadir iconos con las opciones más habituales y que mantenga una consistencia con el Microsoft Word para Windows. Estos iconos corresponderían a los que facilita Microsoft Word en la barra de herramientas estándar, con la posibilidad de ocultarlas.
- En las preferencias, contemplar la posibilidad de situar la barra de desplazamiento a la izquierda.
- En las preferencias, contemplar la posibilidad de visualizar la aplicación con la pantalla en horizontal, además de en vertical.

En la tabla 12, se recoge un resumen de las propuestas de mejora.

| PROPUESTAS DE MEJORA | |
|---|---|
| HARDWARE | POCKET WORD |
| • Añadir un botón. Como alternativa dar más funcionalidades al botón de navegación. | • Añadir los iconos correspondientes a la barra de herramientas estándar de Microsoft Word. |
| • Utilizar la miniaturización de los componentes para ampliar la pantalla de visualización | • Posibilidad de situar la barra de desplazamiento a la derecha o a la izquierda. |
| | • Posibilidad de visualizar la aplicación en la pantalla, horizontal o verticalmente. |

Tabla 12. Propuestas de mejora.

# ANEXO 1 Anexo 1: Principles of Universal Design

Los Principios Universales de Diseño, con sus directrices correspondientes, desarrollados por The Center for Universal Design (1997), y recogidos en la página web, http://www.design.ncsu.edu/cud/univ_design/princ_overview.htm son los siguientes:

The Principles of Universal Design, Version 2.0. Raleigh, NC: North Carolina State University.

1. **Principio uno: uso equitativo.**

   El diseño será útil y alcanzable para personas con discapacidades varias.

   **Directrices:**

   - Proporcionar el mismo significado de uso para todos los usuarios: Idéntico si es posible o cuando no, equivalente.
   - Evitar la segregación, o el estigma de cualquier tipo de usuario.
   - Las previsiones de privacidad y seguridad deben estar disponibles para todos los usuarios.
   - Hacer un diseño atractivo para todos los usuarios.

2. **Principio dos: flexibilidad en el uso.**

   El diseño dará cabida a un rango amplio de habilidades y preferencias individuales.

   **Directrices:**

   - Proporcionar elección en el método de uso.
   - Permitir el uso para diestros y zurdos.
   - Facilitar al usuario la máxima precisión de uso.
   - Proporcionar adaptación al ritmo del usuario.

3. **Principio tres: simple e intuitivo.**

   El uso del diseño será fácil de entender sin tener en cuenta la experiencia del usuario, sus conocimientos, destreza en el lenguaje o actual nivel de concentración.

   **Directrices:**

   - Eliminar la complejidad innecesaria.
   - Ser consistente con las expectativas e intuición de los usuarios.
   - Acomodarse a la diversidad de destrezas en el lenguaje y en las capacidades de leer y escribir.
   - Ordenar la información de acuerdo con su importancia.
   - Proporcionar una efectiva realimentación durante y después de la ejecución de la tarea.

4. **Principio cuatro: información perceptible.**

   El diseño comunicará la información necesaria de forma efectiva al usuario, sin tener en cuenta las condiciones ambientales o habilidades sensoriales del usuario.

   **Directrices:**

   - Usar diferentes modos (imágenes, verbal, táctil) para la presentación redundante de la información esencial.
   - Proveer un adecuado contraste entre la información esencial y el entorno.
   - Maximizar la legibilidad de la información esencial.
   - Diferenciar a los elementos por la forma en los que pueden ser descritos (por ejemplo, instrucciones o direcciones).
   - Proporcionar compatibilidad con la variedad de técnicas o dispositivos usados por las personas con limitaciones sensoriales.

5. **Principio cinco: tolerancia a los errores.**

El diseño minimizará los errores y las consecuencias adversas de las acciones fortuitas o accidentales.

**Directrices:**

- Ordenar los elementos para minimizar el riesgo y los errores: los elementos más usados los más accesibles; elementos peligrosos eliminados, aislados, u ocultados.
- Proveer avisos de riesgo y errores.
- Proveer características para salvar los fallos.
- Evitar las acciones inconscientes en tareas que requieran vigilancia.

6. **Principio seis: bajo esfuerzo físico.**

El diseño podrá ser usado eficiente y confortablemente con un mínimo de fatiga física.

**Directrices:**

- Permitir al usuario mantener una posición neutral de su cuerpo.
- Utilizar una fuerza razonable.
- Minimizar las acciones repetitivas.
- Minimizar el esfuerzo sostenido.

7. **Principio siete: tamaño y espacio para aproximación y uso.**

Tamaño y espacio apropiado como condición para la manipulación y uso sin tener en cuenta el cuerpo del usuario, postura o movilidad.

**Directrices:**

- Proveer una línea clara de visión para elementos importantes del objeto, para cualquier posición, sentada o erguida del usuario.
- Posibilitar alcanzar todos los componentes desde una posición erguida o sentada.
- Adaptarse a diferentes capacidades de las manos.

- Proporcionar un espacio adecuado para el uso de dispositivos asistidos o de asistencia personal.

| ANEXO 2 | Anexo 2: Ten Usability Heuristics (Diez Heurísticas de Usabilidad) http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html |
|---|---|

1. **Visibilidad del estado del sistema**

   El sistema debe siempre mantener informado al usuario de su estado, con una retroalimentación adecuada y en un tiempo razonable.

2. **Coincidencia entre el sistema y el mundo real**

   El sistema debe hablar el lenguaje del usuario, con palabras, frases y conceptos familiares al usuario, en lugar de términos orientados al sistema. Utilizar convenciones del mundo real, la información debe aparecer en un orden lógico y natural.

3. **Control y libertad del usuario**

   Los usuarios a menudo escogen funciones del sistema por equivocación y necesitarán una "salida de emergencia" claramente definida, permitiéndole salir del estado no deseado sin un diálogo extenso. Soportar deshacer y rehacer.

4. **Consistencia y estándares**

   El usuario no debe preguntarse si las diferentes palabras, situaciones, o acciones significan la misma cosa. Seguir las convenciones de la plataforma.

5. **Prevención del error**

   Aún mejor que unos buenos mensajes de error, es un cuidado diseño que prevenga su aparición.

6. **Reconocer mejor que recordar**

   Realizar objetos, acciones y opciones visibles. El usuario no debe recordar información de una u otra parte del diálogo. Las instrucciones de uso del

sistema deben ser visibles o recuperables de una manera sencilla y apropiada.

**7. Flexibilidad y eficiencia de uso**

Aceleradores – oculto para el usuario novato – pueden a menudo aumentar la velocidad de interacción del usuario experto, de manera que el sistema atienda a ambos, a los usuarios con y sin experiencia.

**8. Diseño estético y minimalista**

Los diálogos no deben contener información irrelevante o que raramente se usa. Cada unidad extra de información, competiría con las unidades de información relevante y disminuye su visibilidad relativa.

**9. Ayuda a usuarios, útil para reconocer, diagnosticar, y recuperarse de los errores**

Los mensajes de error deben ser expresados en lenguaje natural (no códigos), indicando el problema de una manera precisa y sugiriendo una solución.

**10. Ayuda y documentación**

Aunque es mejor que el sistema se pueda usar sin documentación, puede ser necesario proveer una ayuda y documentación. Tal que cualquier información sea sencilla de encontrar y enfocada a la tarea del usuario, con una lista de los pasos concretos a realizar y no demasiado extensa.

| ANEXO 3 | Anexo 3: Modelo de encuesta |
|---|---|

Encuesta que se pasa a los participantes en el test de usuario.

| Encuesta sobre la valoración de diferentes aspectos de la aplicación Pocket Word | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Valora del 1 al 5, los siguientes aspectos de la aplicación Pocket Word que acabas de utilizar, según la siguiente escala: 1.- Muy mal. 2.- Mal. 3.- Indiferente. 4.- Bien. 5.- Muy bien. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. El interface del usuario. (Botones, menús, presentación pantalla, etc.). | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 2. Facilidad de acceso a las distintas opciones de los menús. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3. ¿Se entiende sin dificultad lo que ofrecen los diferentes menús y opciones? | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 4. La ayuda ofrecida. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5. Posibilidades de edición. (Insertar, Deshacer, Rehacer, Eliminar, etc.). | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6. La sencillez de uso en general. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7. Facilidad en aprender su manejo. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Comentario: | | | | | |

# Referencias y Bibliografía

## Referencias


- [CANALYS]. http://www.canalys.com (22-03-2004)

- [EVALUACION]. Jacob Nielsen. http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html

- [HEURISTIC]. Jacob Nielsen. http://www.Useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html

- [PRINCIPLES]. The Center for Universal Design (1997). The Principles of Universal Design, Version 2.0. Raleigh, NC: North Carolina State University. http://www.design.ncsu.edu/cud/univ_design/princ_overview.htm (26-03-2004)

- [NIELSEN]. Jacob Nielsen. http://www.useit.com/

- [MARTINEZ]. Guillermo M. Martínez de la Teja**.** http://www.ergoprojects.com/contenido/articulo.php?id_articulo=72 (30-03-2004)

- [MODELO]. Nielsen, J., and Landauer, T. K. (1993). A mathematical model of the finding of usability problems. Proc. ACM INTERCHI'93 Conf. (Amsterdam, the Netherlands, 24-29 April), 206-213. http://www.useit.com/papers/guerrilla_hci.html (20-04-2004)

- [RemoteDSP]. Microsoft Corp. http://www.microsoft.com/windowsmobile/resources/downloads/pocketpc/powertoys.mspx

- [SERCO LTD.]. User Center Design Standards. http://www.usability.serco.com/trump/resources/standards.htm (26-03-2004).

- [TEST]. Jacob Nielsen. http://www.usueit.com/alertbox/20000319.html

- [ESCALA]. Escala de Likert. http://trochim.human.cornell.edu/kb/scallik.htm

## Bibliografía

- [RUBIN]. Jeffrey Rubin. Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. New York, Ed. John Wiley & sons, inc., 1994, pp. 49 – 59.

# Glosario de términos

**AVI.** Audio Video Interlaced (Audio y Vídeo Entrelazados). Es el formato estándar de vídeo digital para Windows.

**Bluetooth.** Tecnología de conexión inalámbrica entre dispositivos.

**Divx.** Formato de video digital comprimido.

**EMEA.** Europa, Medio Oriente y África.

**Freeware.** Software de uso libre por los usuarios.

**GPS.** Global Positioning System. Sistema de localización global, mediante satélites, que indica la posición de un objeto en cualquier lugar del mundo

**Handled PC.** Ordenadores de mano. Es más grande que una PDA y lleva teclado integrado.

**JOG DIAL.** Botón que tiene los 4 movimientos de los típicos cursores del teclado de un PC, y que se puede manejar con un solo dedo. También se le suele incorporar un movimiento de pulsado, que se suele utilizar para confirmar la opción elegida.

**PDA.** Personal Digital Assistant (Asistente Personal Digital). Pequeño ordenador de mano que se maneja con un lápiz sobre una pantalla táctil.

**Pocket PC.** Ordenador de bolsillo. Su sistema operativo está desarrollado por Microsoft.

**SD.** Memoria Secure Digital. Memoria de almacenamiento portátil, utilizada en distintos dispositivos como PDA's, cámaras fotográficas, etc.

**TFT.** Thin Film Transistor (transistor de película delgada). Es una tecnología usada en las pantallas de algunos dispositivos. Llamadas también de matriz activa.

**USB.** Universal Serial Bus. Es una interfaz de tipo plug&play utilizado para la comunicación entre un PC y ciertos dispositivos, por ejemplo, teclados, cámaras fotográficas, escáneres e impresoras.