



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Electricidad y Electrónica

Operación, programación y Aplicaciones de Workabout

Tesis para optar al título de
Ingeniero Electrónico

Profesor Patrocinante:

Sr. Jorge Morales Vilugrón

Ingeniero (E) en Electricidad

Héctor Andrés Delgado Ulloa

Valdivia Chile 2003

Profesor patrocinante:

JORGE MORALES VILUGRON

Profesores informantes:

PEDRO REY CLERICUS

JULIO ZARECHT ORTEGA

Fecha Examen de Titulación

VIERNES 9 DE MAYO DE 2003

Dedicatoria

A mis padres:

***Elena Ulloa Orellana y Héctor Delgado Labra**, quienes con esfuerzo y abnegada dedicación me brindaron todo su apoyo y confianza e hicieron posible que lograra este gran anhelo. A ellos estaré siempre agradecido y les dedico todo mi esfuerzo en mis estudios reflejados a través de este título. Doy gracias a Dios por darme unos padres tan maravillosos.*

A mi hermana:

***Carolina Delgado Ulloa**, quien gracias a su apoyo incondicional me dio fuerza y confianza para salir adelante.*

A mi novia:

***Yenifer Grothe Poblete**, quien con amor y comprensión estuvo presente en todos los momentos difíciles.*

Agradecimientos

Agradezco muy sinceramente a mi tutor Don Jorge Morales Vilugron, Académico de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Instituto de Diseño y Métodos Industriales, quien me brindó toda su ayuda y experiencia en el desarrollo de este trabajo.

Agradezco también a todos mis profesores por parte de la Escuela de Electricidad y Electrónica y del Instituto de Electrónica de la Universidad Austral de Chile, en especial a mis tutores, Don Pedro Rey Clericus y Don Julio Zarecht Ortega.

Extiendo también mis agradecimientos a todas las personas que, de alguna u otra forma, me apoyaron en la realización de este trabajo.

Resumen

La presente tesis reúne la teoría, programación y aplicaciones asociada a los capturadores WorkAbout, fabricados por la empresa PSION.

Esta tesis entrega información de carácter teórico y práctico, además de algunos extractos de papers especializados.

Además se presentan aplicaciones experimentales desarrollados por el alumno, con ayuda del profesor patrocinante, con el objetivo de demostrar las capacidades de los capturadores en diferentes tareas.

La mayoría de la información recolectada para este estudio fue obtenida a través de Internet. Debido a lo nuevo de esta tecnología, en nuestro país no existe texto que aludan al tema. Sin embargo, fuera de Chile se obtuvieron catálogos y manuales de productos a través de PARESA, empresa española que trabaja con equipos WorkAbout.

Summary

This thesis joins together both the theory, programming and applications concerning the WorkAbout captures, manufactured for the PSION Company.

The thesis itself gives both theory and practical information, besides some papers.

Moreover experimental applications are presented these were developed by the student with the help of his own tutor professor; the aim was to demonstrate the capacity of the WorkAbout captures in different types jobs.

The most of the information gathered for this study was taken out from Internet.. As all this technology is quite recent in our country, there is no written publication or books with the matter. Anyhow, catalogues and handbooks about it, were founded through the Spain company called PARESA which has been working with this type of works.

Objetivos

1. Realizar un trabajo de tesis orientado a la especialización en la operación y programación de los equipos portátiles de adquisición de datos WorkAbout.
2. Presentar el estado actual en nuestro país (Chile) de esta tecnología, haciendo hincapié en los desarrollos realizados por los principales proveedores de los capturadores WorkAbout y las empresas relacionadas.
3. Realizar un estudio detallado del equipo, presentando sus características de hardware y software, ambientales y físicas.
4. Presentar los distintos métodos de acceso a las unidades de almacenamiento del WorkAbout, transferencia de información y “carga” de las aplicaciones, además de los accesorios utilizados para el desarrollo de las aplicaciones.
5. Estudiar el lenguaje de programación OVAL, su estructura, sus comandos e instrucciones de programación.
6. Desarrollar tres aplicaciones experimentales que permitan demostrar las potencialidades en la captura de datos vía teclado y periféricos del WorkAbout.
7. Utilizar el PsiWin, como una cuarta aplicación, para realizar la transferencia de información desde el WorkAbout y el computador, y viceversa.
8. Plantear, a través de las aplicaciones industriales del WorkAbout, la posibilidad de seguir trabajando en el tema, ya sea con fines académicos o empresariales.

Introducción

Gracias al avance de la tecnología, a la aparición de los teléfonos celulares, Laptop's y PDA's, además de los protocolos que potencian la movilidad por sobre los equipamientos estáticos a los que estabamos acostumbrados, hoy en día es primordial contar con herramientas de trabajo que se comporten de manera óptima en terreno, respondiendo a la seguridad, confiabilidad y sobre todo a la calidad de la información.

El WorkAbout es un computador de mano económico de altas prestaciones, diseñado para utilizar en toda clase de ambientes, generalmente para aumentar la eficacia de los procesos comerciales. Mediante su procesador de 16 bits y sistema operativo multitarea basado en ventanas, el WorkAbout puede gestionar simultáneamente tareas de proceso y programación.

La razón principal de la realización de esta tesis por parte del autor, es la potencialidad que existe en este tipo de herramientas y la real aplicación de estas en las áreas de trabajo del ingeniero.

Para el desarrollo de las aplicaciones de esta tesis se utilizó el modelo WorkAbout MX, el cual tiene algunas ventajas en velocidad y capacidad de almacenamiento con respecto a sus antecesores, pero la teoría que lo rodea es la misma para toda la familia de la PSION.

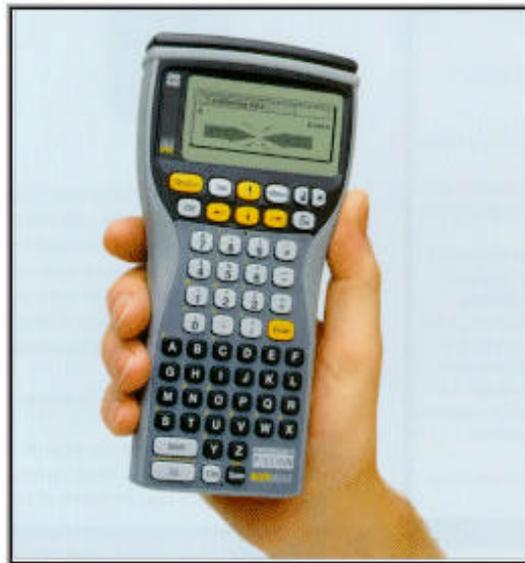


Fig. 1. WorkAbout MX

Metodología de trabajo

El desarrollo de esta tesis contempla las siguientes etapas:

1. Un análisis al estado del arte en nuestro país, centrandose principalmente en la información existente sobre los desarrollos realizados por empresas que están utilizando la tecnología portátil de la PSION.
2. Un estudio técnico referente al equipo, a sus características de hardware y software, además de las especificaciones de tipo físicas y ambientales.
3. Análisis detallado del lenguaje de programación OVAL
4. Realización de una serie de aplicaciones con el fin de demostrar la aplicabilidad del WorkAbout en ingeniería.
5. Mostrar aplicaciones de carácter industrial que están funcionando actualmente en distintos ámbitos de la ingeniería.
6. Gracias a todo lo antes enumerado, plantear una serie de conclusiones y resultados que resuman el trabajo realizado y proyecten una continuación de este estudio.

Indice

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
RESUMEN	V
SUMMARY	VI
OBJETIVOS	VII
INTRODUCCIÓN	VIII
METODOLOGÍA DE TRABAJO	IX
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE EN CHILE	13
I.1. OBJETIVOS DEL CAPÍTULO	13
I.2. SISTEMAS WORKABOUT EN CHILE	14
I.3. PSION TEKLOGIX CHILE	14
I.3.1. <i>Transmisión Inalámbrica y Digital de Datos.</i>	14
I.4. BINARIA S.A.	15
I.4.1. <i>Tecnología inalámbrica para empresas de diversas industrias</i>	15
I.4.2. <i>Sistema logístico de alimentos P.F.</i>	16
I.4.3. <i>Levaduras Collico moderniza ventas en terreno</i>	17
I.5. BYSUPPORT	18
I.5.1. <i>Bysupport anuncia antivirus para computadores de mano o PDAs</i>	18
CAPÍTULO II. ESTUDIO TÉCNICO DEL WORKABOUT	20
II.1. OBJETIVOS DEL CAPÍTULO	20
II.2. EL WORKABOUT	21
II.2.1. <i>Características Técnicas</i>	22
II.2.2. <i>Diagrama Técnico</i>	24
II.2.3. <i>Características Físicas y Ambientales</i>	25
II.2.4. <i>Alimentación y baterías</i>	26

II.2.5.	<i>Periféricos de comunicación</i>	27
II.3.	DESARROLLO DEL SISTEMA OPERATIVO	27
II.3.1.	<i>Sistema Operativo EPOC</i>	28
II.3.1.1.	Atractivo para usuarios finales	29
II.3.1.2.	Atractivo para programadores	30
II.3.2.	<i>Ordenes del interprete de comandos del WorkAbout</i>	30
II.4.	ACCESORIOS DEL WORKABOUT	33
II.4.1.	<i>Docking Holster</i>	33
II.4.2.	<i>Impresora Térmica EXTECH 3000T</i>	33
II.4.3.	<i>Discos SSD</i>	34
II.4.4.	<i>Unidad SSD</i>	36
 CAPÍTULO III. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN DEL WORKABOUT		39
III.1.	OBJETIVOS DEL CAPÍTULO	40
III.2.	OVAL	41
III.2.1.	<i>Características</i>	42
III.2.2.	<i>Diferencias entre OVAL y Visual Basic</i>	42
III.2.3.	<i>Descripción de OVAL</i>	44
III.2.3.1.	Características	44
III.2.4.	<i>Requerimientos de OVAL</i>	45
III.2.5.	<i>Funcionamiento de OVAL</i>	46
III.2.5.1.	Componentes Básicos	46
III.2.6.	<i>Instrucciones de OVAL</i>	48
 CAPÍTULO IV. APLICACIONES EXPERIMENTALES CON EL WORKABOUT		52
IV.1.	OBJETIVOS DEL CAPÍTULO	52
IV.2.	APLICACIÓN N°1	53
IV.2.1.	<i>Captura de datos vía teclado; PARQUIMETROS</i>	53
IV.2.1.1.	Requerimientos del software	53
IV.2.1.2.	Esquema de la aplicación	54
IV.2.1.3.	Requerimientos de hardware	54
IV.2.1.4.	Diagrama de flujo del software	55
IV.2.1.5.	Desarrollo de la aplicación	57
IV.2.1.6.	Resultado de la aplicación	64
IV.3.	APLICACIÓN N°2	66
IV.3.1.	<i>Captura de datos vía puertos; CENTRAL TELEFÓNICA</i>	66

IV.3.1.1.	Requerimientos del software	66
IV.3.1.2.	Esquema de la aplicación	67
IV.3.1.3.	Requerimientos de hardware	67
IV.3.1.4.	Diagrama de flujo del software	68
IV.3.1.5.	Desarrollo de la aplicación	68
IV.3.1.6.	Resultado de la aplicación	72
IV.4.	APLICACIÓN N°3	73
IV.4.1.	<i>Lectura de código de barra; CONTROL DE BODEGA</i>	73
IV.4.1.1.	Requerimientos del software	73
IV.4.1.2.	Esquema de la aplicación	74
IV.4.1.3.	Requerimientos de hardware	74
IV.4.1.4.	Diagrama de flujo del software	75
IV.4.1.5.	Desarrollo de la aplicación	76
IV.4.1.6.	Resultado de la aplicación	79
IV.5.	APLICACIÓN N°4	80
IV.5.1.	<i>Sincronización entre el computador y el WorkAbout (PsiWin)</i>	80
IV.5.1.1.	Requerimientos del software	81
IV.5.1.2.	Esquema de la aplicación	81
IV.5.1.3.	Requerimientos de hardware	82
IV.5.1.4.	Desarrollo y Resultado de la aplicación	82
CAPÍTULO V. APLICACIONES INDUSTRIALES DEL WORKABOUT		85
V.1.	OBJETIVOS DEL CAPÍTULO	86
V.2.	APLICACIÓN TOPOGRÁFICA; TOP-INT	87
V.3.	CAPTURA DIGITAL DE INFORMACIÓN EN PUESTOS FRONTERIZOS	88
V.4.	PROGRAMA DE PRE-VENTA; VENDIR3	89
V.4.1.	<i>Características</i>	89
V.5.	RADIONOTA	91
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RESULTADOS		94
VI.1.	CONCLUSIONES	94
VI.2.	RESULTADOS	98
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		101

Capítulo I. ESTADO DEL ARTE EN CHILE

Cualquier investigación que se lleve a cabo, en el ámbito que sea, debe tener un proceso previo de levantamiento de información, más conocido como “Estudio del Estado del Arte”.

Siendo este un trabajo de tesis, debía contar con un estudio de este tipo, que en esta ocasión es bastante singular debido a que la tecnología a la que se enfoca es bastante nueva, especialmente en nuestro país.

Debido a lo anterior, se decidió realizar un levantamiento de información a nivel nacional, basándose en papers especializados y reportajes relacionados con el tema en distintos sitios Web.

Es importante señalar que en el resto del mundo la información que existe es bastante, especialmente en Estados Unidos y España pero esta ha sido tratada en menor grado, para no entorpecer el desarrollo y entendimiento del capítulo.

I.1. Objetivos del capítulo

- Entregar un panorama del estado actual de la tecnología de capturadores WorkAbout en nuestro país.

I.2. Sistemas WorkAbout en Chile

Actualmente en Chile, la utilización de sistema portátiles tiene gran variedad de aplicaciones donde se requiera recolección de información en el lugar donde se origina, tales como punto de venta portátil, levantamiento de inventario físico, embarques, lecturas de medidores de servicios, etc.

Aplicaciones como la que actualmente conocemos en Valdivia a través del sistema de parquímetros, es solo una parte del potencial de estos equipos. Estos se utilizan, por ejemplo, en las industrias pesqueras, en las cuales, asociados a otros equipos, se han obteniendo resultados tan útiles como; la posición GPS y la transmisión/recepción de datos en tiempo real.

I.3. Psion TEKLOGIX Chile

1.3.1. Transmisión Inalámbrica y Digital de Datos.

En septiembre de 2000, la multinacional británica PSION PLC completó la adquisición de la canadiense Teklogix Inc, alianza con la que comenzó el desarrollo integrado de sistemas de logística, mediante transmisión inalámbrica de datos, fusionando las potencialidades y tecnología de ambas compañías. En Chile y en Sudamérica, en general, mantienen interesantes proyectos en empresas de gran tamaño.

En los últimos 20 años, la multinacional de origen canadiense Teklogix se ha dedicado al tema de la captura de datos en forma inalámbrica para aplicaciones logísticas industriales, desarrollando hardware y software especializado para esta misión. Como resultado de tanta investigación y producción, actualmente cuentan con 43 oficinas directas en todo el mundo y con presencia en 50 países de los 5 continentes. En Sudamérica, llegaron en 1996, abriendo sus primeras dependencias simultáneamente en Buenos Aires, Sao Paulo y Santiago.

Proyectos de Interés

Aquí en Chile, y en el resto de los países donde tienen representación directa, hacen el papel de consultores para atender todos los requerimientos del cliente y llegar a una buena solución.

Empresas como Hush Puppies, por ejemplo, mantienen un estricto control logístico que abarca la producción y distribución de zapatos a países como Bolivia, Uruguay y Perú desde nuestro país (Chile). Este manejo de calzado en los tiempos estimados no sería posible sin el apoyo de herramientas como el software de bodegas y los terminales inalámbricos de radio frecuencia que instaló PSION Teklogix.

Por otro lado, se incorporó una red Teklogix para mejorar su servicio de administrador de bodegas. El software administrador de bodegas para operadores logísticos involucra la radio frecuencia para obtener los datos en línea capturados por los terminales Teklogix que informan, mediante un controlador, a la base de datos de uno de los servidores. Así, cualquier cliente o usuario del mismo puede rastrear instantáneamente por Internet y ver el stock disponible en una bodega, o incluso aquél que está siendo ubicado en ese instante, como también los desplazamientos de la carga dentro de la bodega.

I.4. BINARIA S.A.

I.4.1. Tecnología inalámbrica para empresas de diversas industrias

La compañía chilena integradora de tecnología, preocupada por ofrecer productos y servicios más eficientes, fortaleció su División de Soluciones Móviles con la oferta de capturadores de datos, lectores de códigos de barra, equipos GPS, soluciones para parquímetros, apoyo a la auto-venta, lectores de medidores, transmisión de datos por teléfonos celulares e impresoras portátiles, entre otros productos.

Empresas de diversas industrias, como la alimenticia, eléctrica, sanitaria, de comunicaciones, entre otras, se están beneficiando con las soluciones que les ofrece Binaria, logrando por ejemplo manejar eficientemente sus operaciones de pre-venta así como la recolección y convalidación de datos en terreno.

Un caso particularmente interesante es el de los municipios de Providencia, Vitacura y Recoleta, que en los últimos meses han mejorado notoriamente el sistema público de registro y cobro de estacionamiento de vehículos de tiempo limitado. Para ello instauraron el llamado parquímetro portátil, en el que un funcionario maneja la más moderna tecnología de captura de datos, dejando atrás a los parquímetros electrónicos que funcionan con tarjeta de prepago.

Entre sus múltiples ventajas, este nuevo sistema, impuesto en Chile por la empresa Parquímetros S.A. con tecnología aportada por Binaria, no requiere instalación fija, eliminándose postes en las veredas de la comuna, ya que es portátil y operado por un funcionario que está autorizado y uniformado por la empresa.

Destacan entre los productos de tecnología móvil los capturadores de datos WorkAbout MX, de PSION, que son computadores de mano que ofrecen altas prestaciones y aumentan la eficacia de los procesos comerciales.

Binaria S.A. (<http://www.binaria.cl>) es una empresa integradora de tecnología que, con más de 25 años de trayectoria, posee representaciones de hardware y software, produce software y ofrece servicios de procesamientos de datos para las empresas chilenas. Con más de 60 personas (70% técnicos), factura anualmente más de 4 millones de dólares.

1.4.2. Sistema logístico de alimentos P.F.

Gracias a la incorporación a su sistema de computación móvil, de modernos capturadores de datos PSION y software de pre-venta suministrados por Binaria, la empresa de alimentos Productos Fernández S.A. logró optimizar su sistema logístico de distribución y ventas a lo largo del país.

Pionera en su rubro en el uso de tecnología móvil y de un sistema logístico para ventas y cobranzas, la empresa decidió renovar sus equipos para lo cual recurrió, con una exitosa implantación, a una solución aportada por Binaria. Esta contempló el uso de capturadores de datos PSION WorkAbout por parte de su fuerza de ventas compuesta por 170 vendedores a lo largo del país. Estos se comunican, desde la ruta, a la oficina comercial de la empresa, transmitiendo la información recogida en terreno directamente al servidor central (ubicado en la casa matriz de la compañía, en la ciudad de Talca) mediante el uso de telefonía móvil PCS.

La solución provista por Binaria permite al sistema de ventas de Productos Fernández S.A. procesar datos y pedidos desde terreno. Cada mañana, antes de iniciar su ruta, el vendedor carga su capturador con información actualizada sobre productos, ofertas, cuentas corrientes de los clientes, etcétera, toda la cual le permite realizar una gestión negociadora más eficiente.

Productos Fernández S.A. tiene su fábrica en Talca y oficinas comerciales en todas las capitales regionales, excepto en la Sexta Región. Su plataforma tecnológica está dividida entre

Santiago y Talca, y consta de servidor Sun E 450 de 4 procesadores, operando un sistema Sun Solaris (UNIX), sistema World Class Oracle Financial y base de datos Oracle.

El sistema de computación móvil, basado en capturadores de datos PSION WorkAbout, mejora la eficiencia del vendedor, pues mantiene a la fuerza de ventas de la compañía en línea, reduce el papeleo, permite el acceso directo a información codificada y al historial de cada cliente. Esto otorga una mayor flexibilidad, pues los vendedores, que también realizan la cobranza, son responsables de la validez y oportunidad de cada dato que ingresan al sistema.

1.4.3. Levaduras Collico moderniza ventas en terreno

La empresa Levaduras Collico S.A., proveedor integral de insumos para la panadería y pastelería, implantó recientemente la más moderna tecnología para realizar tareas comerciales en terreno, que contempla la utilización de capturadores de datos PSION y software provisto por Binaria.

Gracias a esta solución, Collico logró modernizar e integrar a su sistema informático las tareas de auto-venta, pre-venta y cobranzas en terreno, que se ejecutaban en forma manual, recargando el trabajo del área administrativa de la empresa y restando ventajas a la misma ante los clientes y ante sus competidores.

Desarrollo del proyecto

Para desarrollar el proyecto de implantación de este nuevo sistema, se realizó previamente un levantamiento de necesidades con los usuarios y con el área de desarrollo de Binaria. Luego a eso se desarrolló un Plan Piloto, para el cual se eligió una sucursal representativa de la empresa donde se realizarían todas las pruebas de la aplicación, intentando representar en ella todos los problemas que pudieran darse a diario. Aprobado el plan piloto, con todas sus correcciones y nuevas definiciones, se procedió a la implantación total de la empresa, sucursal por sucursal, comenzando por la zona sur del país (Valdivia), donde se encuentra la planta matriz.

La solución implantada contempla una aplicación para auto-venta, que permite realizar la venta de los productos almacenados en el camión del vendedor, recibir pagos y devoluciones de productos, manejar cuentas corrientes de todos los clientes y luego ingresar la información al sistema principal. Asimismo, permite manejar una estadística local a cada sucursal, además trabajar bajo el esquema de rutas diarias. Una aplicación de pre-venta, permite a su vez al

vendedor tener toda la información de sus clientes al día en su capturador, tomar pedido y realizar cobranzas, y obviamente también actualizar esta información en el sistema central para realizar la facturación de los pedidos, en tanto que otra aplicación especial facilita la realización de la sola cobranza de los clientes, sin necesidad trabajar con las otras aplicaciones.

I.5. BYSUPPORT

1.5.1. Bysupport anuncia antivirus para computadores de mano o PDAs

Bysupport, proveedor de productos de seguridad computacional y representante en Chile de McAfee, anunció la versión del software antivirus VirusScan Wireless para computadores de mano o dispositivos PDAs (Personal Digital Assistant), que se han visto afectados por la aparición de nuevos virus troyanos que infectan las principales plataformas portátiles: PalmOS, PocketPC, Windows CE y Symbian EPOC.

Características

- *Fácil instalación:* Basta con que los usuarios pulsen en el vínculo enviado en un mensaje electrónico. A partir de ese momento, todo es automático. Es posible también distribuir VirusScan Wireless como paquete completo autónomo.
- *Cobertura integral:* Ofrece cobertura para más sistemas operativos que ningún otro producto del mercado, además proporciona protección cuando más se necesita: durante la sincronización. El momento que supone mayor peligro para la red es la sincronización de los PDA con los computadores. Es entonces cuando el antivirus actúa, analizando todos los archivos y eliminando la posibilidad de infección. Para los dispositivos PalmOS, tales como Palm Pilots, Windows CE, Symbian EPOC y Handspring Visors, se ofrece otro nivel de protección: exploración en el dispositivo mismo.
- *Tecnología de detección y limpieza:* En el corazón de VirusScan Wireless se encuentra el mismo motor de detección y limpieza que albergan todas las soluciones antivirus de McAfee. VirusScan utiliza tecnología para detectar más virus nuevos que

ningún otro antivirus, y alcanza por ello los mejores resultados en las pruebas realizadas por empresas independientes.

- *Respaldado por el centro de investigación AVERT:* La familia de productos McAfee Wireless crece tan rápido como la gama de dispositivos portátiles. Mediante su avanzada investigación en la protección de teléfonos inteligentes, tales como el Nokia Communicator, y todos los otros dispositivos que acceden a las redes inalámbricas, McAfee suministrará protección cualquiera que sea el punto donde aparezcan las amenazas.
-

Capítulo II. ESTUDIO TÉCNICO DEL WORKABOUT

Una vez conocida la atmósfera que rodea al tema, y sobre todo, la postura de algunas empresas chilenas hacia la tecnología de los capturadores WorkAbout, es hora que conozcamos esta herramienta de trabajo.

En este capítulo veremos el WorkAbout al máximo, tanto en sus capacidades de hardware como de software.

Además se presentarán, hacia el final del capítulo, accesorios necesarios para el trabajo de los capturadores. Estos accesorios fueron utilizados para la realización de las aplicaciones que se mostraran en el capítulo IV.

II.1. Objetivos del capítulo

- Conocer la estructura física del WorkAbout
- Conocer la normativa que rige la calidad de trabajo del WorkAbout.
- Mostrar las capacidades de Hardware y Software del equipo.
- Mostrar los accesorios más utilizados para el desarrollo de aplicaciones.

II.2. El WorkAbout

El WorkAbout de PSION ha revolucionado la informática móvil (de mano) en el comercio y la industria. Sus excepcionalmente altas prestaciones, su diseño robusto y su increíble economía, por fin han permitido poner la potencia de los computadores de mesa a la disposición de su personal móvil, a un precio que antes hubiera sido imposible.

Se suministra con 2 Mbytes de RAM y se le puede añadir dos unidades de disco de estado sólido (SSD) que pueden ofrecer 16 MBytes de memoria adicionales, suficiente para las aplicaciones más complejas.

El WorkAbout MX incorpora un procesador más rápido que el de los modelos anteriores. Esto redundante en que ejecuta los programas, recupera y actualiza información tres veces más rápido que sus antecesores.

El WorkAbout ha sido diseñado para que se adapte bien a la mano. Es ligero y suficientemente fuerte para resistir el desgaste y el efecto agresivo del ambiente de trabajo en terreno. Tiene la clasificación IP54, puede resistir una caída de un metro sobre hormigón, el polvo en suspensión y las salpicaduras de agua en cualquier dirección.

Mediante OVAL, el lenguaje de programación compatible con Microsoft Visual Basic y recientemente desarrollado por PSION, es posible el Desarrollo de Aplicación Rápida (Rapid Application Development o RAD) con el WorkAbout.

Esto implica que los programadores obtienen los mismos beneficios de productividad que los lenguajes RAD han proporcionado al desarrollo de los programas para la captura de datos se pueden escribir muy rápidamente al igual que crear prototipos de aplicaciones nuevas y personalizadas.

El WorkAbout MX también incorpora una interfaz LIF para facilitar la conexión con todos los equipos de comunicación al mismo tiempo. Además, el puerto RS-232 y el serial TTL, situados en la parte superior del equipo, proporcionan mayor conectividad con otros dispositivos periféricos.

II.2.1. Características Técnicas

HARDWARD	
<i>PROCESADOR</i>	V30MX NEC de 16 bits funcionando a 27.684 MHz (compatible con el 80C86).
<i>RAM Interna</i>	2 Mbytes.
<i>ROM Interna</i>	2 Mb de ROM que contiene el sistema operativo, OPL y otro software integrado.
<i>DISCOS DE ESTADO SOLIDO</i>	2 unidades que aceptan SSDs Flash o RAM y que proporcionan a las aplicaciones hasta 16 Mb de capacidad y para el almacenamiento de datos adicionales.
<i>PANTALLA</i>	240 X 100 pixels, escala de grises, gráficos en LCD, hasta 39 caracteres en 12 líneas, retro iluminación conmutable de serie.
<i>TECLADO</i>	Configuración de 57 teclas alfanuméricas de serie. Teclado numérico de 35 teclas con teclas de función.
<i>SONIDO</i>	Zumbador.
<i>ID</i>	Número de identificación único. Accesible por software.
<i>ALIMENTACIÓN</i>	<i>Interna:</i> 2 pilas alcalinas tipo AA, pack NiCd o NiMh. <i>Pila de reserva:</i> Pila de litio, CR1620. <i>Externa:</i> Alimentación y carga de baterías mediante un adaptador de red conectado a la cuna Docking Holster (carga lenta) o cuna Docking Station (carga rápida).
<i>EXPANSIÓN EXTERNA</i>	El puerto integrado de fácil inserción (LIF-PFS) permite conectar con diferentes soportes-cuna como Docking Holster (cuna de propósito general), Docking Station (cuna de sobremesa), Multiple Docking Station (soporte múltiple) y el VIC (cuna especial para vehículos). Todos estos soportes permiten la carga de baterías y las comunicaciones con PC's y otros periféricos como impresoras, teléfonos GSM, receptores GPS etc.
<i>EXPANSIÓN INTERNA</i>	Instaladas de fábrica se dispone de las siguientes opciones de

	expansión: TTL y RS-232 (115.200 baudios) para conexión de dispositivos externos por la parte superior del WorkAbout MX. Lector de código de barras (lápiz, CCD o Scanner láser) con RS-232 en la parte inferior.
--	---

SOFTWARE	
<i>SISTEMA OPERATIVO</i>	El Sistema Operativo EPOC 16 cuenta con un entorno multi-tarea, soporte de gráficos, interface gráfico de usuario y procesador de línea de comandos tipo DOS.
<i>SISTEMA DE FICHEROS</i>	Formatos y estructura de directorios compatibles con MS-DOS.
<i>COMUNICACIONES</i>	Unidades integradas para las comunicaciones incluyen de serie PSION Link, TCP/IP, emulación de terminal, protocolos XMODEM e YMODEM y lenguaje script. <i>Disponibles:</i> Conjuntos de software PsiWin, PRC y Rcom PSION para acceso a ficheros remotos.
<i>PROGRAMACIÓN</i>	<i>Incorporados de serie:</i> Runtime Oval, editor y traductor de lenguaje OPL. Entornos de Desarrollo Integrados para los lenguajes OVAL y OPL. Estos entornos funcionan en PC's bajo Windows.
<i>SOFTWARE INTEGRADO</i>	Hoja de cálculo compatible con Lotus 1-2-3, base de datos, calculadora integrada y comunicaciones.

II.2.2. Diagrama Técnico

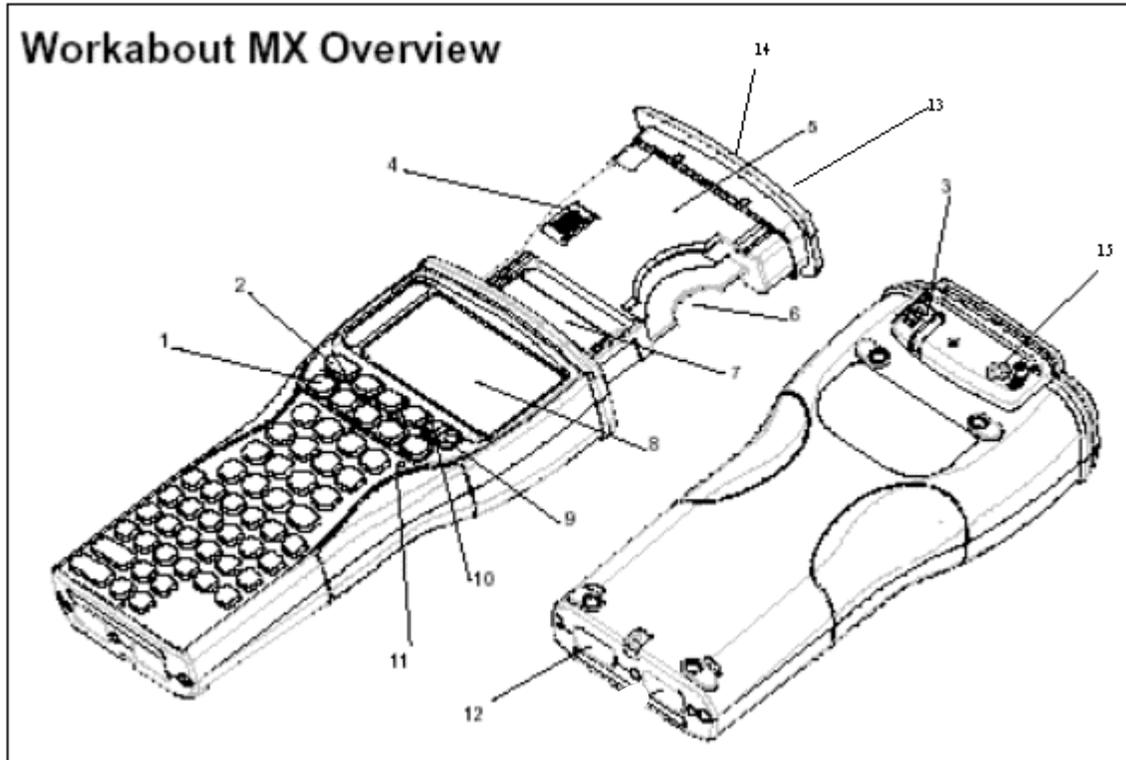


Fig. 2. WorkAbout por dentro

Partes principales del equipo

1	Off (Apagado)	8	Pantalla
2	On/Esc (Encendido)	9	Tecla de iluminación de pantalla
3 *	Botón apertura del cajón de expansión	10	Contraste de pantalla
4 *	Pila de seguridad	11	Indicador de alimentación externa
5 *	Cajón de expansión	12	Conector para periféricos PSION (LIF)
6 *	Slots de expansión de memoria (SSD)	13	Puerto de comunicaciones RS232
7 *	Compartimento para baterías principales	14	Puerto de comunicaciones TTL
		15	Cerradura

* NO para el CCD scanner

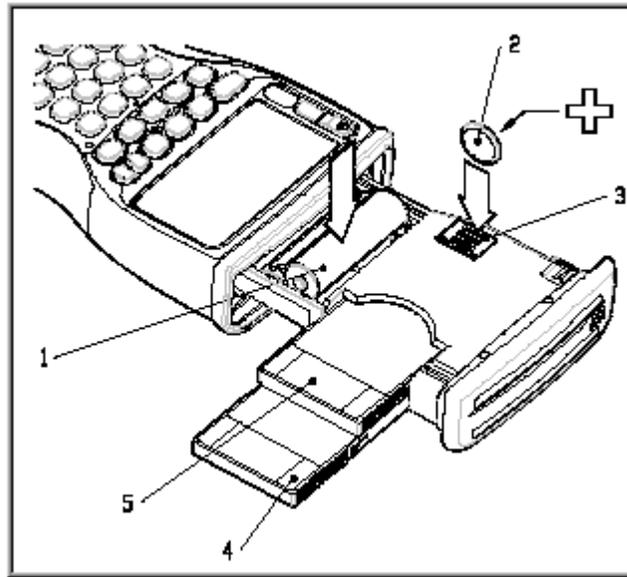


Fig. 3. Pilas del WorkAbout

Cajón de expansión para baterías y SSDs (NO para el CCD scanner)

1	Baterías principales
2	Pila de seguridad
3	Tapa de la pila de seguridad
4	SSD en disquetera B:
5	SSD en disquetera A:

II.2.3. Características Físicas y Ambientales

TAMAÑO	203 mm (Alt.) X 92 mm (Anch.) X 35 mm (Prof.)
PESO	336 g
RANGO DE TEMPERATURA	Funcionamiento: -20°C a +50°C Almacenamiento: -25°C a +70°C
RANGO DE HUMEDAD	0% a 90% máximo, sin condensación.
RESISTENCIA CLIMÁTICA	Normativa IP54: Significa resistencia al polvo y al rociado en todas direcciones.
RESISTENCIA A LA CAÍDA	Diseñado para resistir una caída de 1 metro sobre un

	suelo de hormigón, sobre cualquier cara.
<i>NORMA DE SEGURIDAD</i>	<i>Europea:</i> EN60950
<i>EMISIONES</i>	<i>Europea:</i> EN55022 Clase B <i>EE.UU.:</i> FCC Parte 15 Clase B
<i>ESTÁTICA</i>	Cumple con IEC801-2 (8KV)
<i>INMUNIDAD A RF</i>	Cumple con IEC801-3
<i>INMUNIDAD A EFT</i>	Cumple con IEC804-4

II.2.4. Alimentación y baterías

El WorkAbout se puede alimentar con dos pilas alcalinas tipo AA, con baterías recargables PSION o de la corriente a través de la Docking Station o Docking Holster.

<i>Insertar baterías nuevas:</i>	Insertar la pila de seguridad antes de las baterías principales.
<i>Sustituir las baterías:</i>	Para evitar pérdida de datos, hay que mantener las baterías principales en su lugar mientras se cambia la pila de seguridad y viceversa.
<i>Pila de seguridad:</i>	Al insertar la pila de seguridad, hay que asegurarse que este en la posición correcta, ya que existe riesgo de explosión en caso de incorrecta colocación de una pila de litio. La pila de seguridad es una pila de litio de 3 (V) de tipo R16 modelo CR1620.
<i>Baterías principales:</i>	Cargar las baterías sólo con periféricos PSION. Se pueden recargar las baterías insertando el WorkAbout en una Docking station o Docking Holster.
<i>Tirar las baterías:</i>	Envolver las pilas de litio antes de tirarlas. No recargarlas. No cortocircuitarlas ni quemarlas.
<i>Batería principal baja:</i>	Al aparecer el mensaje de batería baja, se deben cambiar las baterías principales (si son alcalinas) o recargar. En caso contrario, es posible que no se pueda guardar datos en los SSD o transferir información.
<i>Autoapagado:</i>	El WorkAbout se apaga automáticamente (sin perder los datos)

	cuando la alimentación sea demasiado baja. Se debe cambiar o recargar las baterías para volver a utilizarlo.
--	--

II.2.5. Periféricos de comunicación

Además de la comunicación entre el computador y los portátiles para la carga de software del portátil y de los datos (comunicación en modo local) se puede realizar la comunicación en modo remoto de forma totalmente fiable y segura.

Para la comunicación en modo local se debe disponer de una base de descarga (Docking Holster).

Para la comunicación en modo remota se debe disponer de un módem externo o de un teléfono móvil GSM (BOSCH, ALCATEL, SAGEM, etc.) sin ser necesario otro periférico adicional.



Fig. 4. Periféricos de comunicación

II.3. Desarrollo del sistema operativo

En 1984, PSION creó el primer organizador personal electrónico, el Organiser. Tenía una CPU de 8 bits y se programaba en ensamblador o en OPL. En 1986, el Organiser II vendió más de un millón de unidades a usuarios particulares y corporativos.

Desde 1991, la gama PSION Series 3 impulsó la rápida expansión de los organizadores personales como productos para el mercado de consumo. El nuevo software del sistema se llamó SIBO (Sixteen-Bit Organizer). Conscientes de que la gama Series 3 lideraría una nueva época en los dispositivos personales, PSION llamó al Sistema Operativo EPOC, el origen del nombre que ahora utiliza Symbian (EPOC 16). El Series 3 incluía una aplicación en la propia máquina para desarrollar programas en un lenguaje orientado a objetos, el OPL. Esto propició que un gran número de empresas de valor añadido desarrollaran miles de programas dirigidos al mercado de consumo, mientras que la gama WorkAbout, introducida en 1995, se creó para proporcionar soluciones en aplicaciones industriales. En su momento más álgido la gama Series 3 lideró el mercado mundial con un 35%, gracias a la eficiencia y robustez de su Sistema Operativo, a la alta autonomía y a su elegante diseño de hardware.

En 1996 PSION emprende su reorganización creando el Grupo PSION que engloba a PSION Computers (computadores de bolsillo, PSION Series 5), PSION Dacom (comunicaciones, Gold Card), PSION Industrial (terminales de captura de datos, WorkAbout) y PSION Software con la misión ésta última de desarrollar, evolucionar y convertir el S.O. EPOC en la plataforma de software líder para dispositivos de información inalámbricos (WID). En 1997 aparece EPOC 32 marcando el principio de una nueva generación de organizadores; conserva las principales características de los S.O. anteriores, pero basado en 32 bit transportable a cualquier tipo de CPU y arquitectura de máquina. Todo esto convierte a EPOC en un sistema abierto, con licencias para su utilización en equipos de otros fabricantes que no sean PSION (OEMs). El primer dispositivo que utilizó el S.O. EPOC 32 fue el PSION Series 5.

II.3.1. Sistema Operativo EPOC

EPOC fue concebido para utilizarse en dispositivos móviles, basados en ROM.

EPOC se diseñó para los productos PSION con una amplia trayectoria proporcionando soluciones atractivas para los usuarios finales. Adicionalmente, EPOC mejoraría para los programadores en comparación con la primera época, y se diseñaría específicamente como un sistema abierto, atractivo para una amplia gama de OEMs.

II.3.1.1. Atractivo para usuarios finales

Los dispositivos móviles son personales. Deben ser fáciles de usar, y tienen que estar siempre disponibles. La interface gráfico de usuario y el software de las aplicaciones debe ser atractivo y accesible. Una multitarea segura es esencial, de forma que, en vez de esperar a que la aplicación "arranque", se pueda encender el equipo y acceder instantáneamente a cualquier aplicación. La gestión de la alimentación debe permitir a la máquina encender y aparecer en el mismo lugar que estaba cuando se apagó, sin proceso de arranque. Si las pilas principales se extraen, incluso cuando la máquina está trabajando, todos los procesos y datos tienen que estar asegurados. El software de la ROM debe ser de la mejor calidad. PSION aprendió todo esto con el Organiser II, cuando la mayoría de los computadores todavía utilizaban DOS y los computadores "portátiles" tenían el tamaño de una maleta. Con EPOC, Symbian está aplicando y mejorando todas estas lecciones por tercera vez.

El juego de aplicaciones es un factor determinante para que resulte lo más atractivo posible al usuario final. Las aplicaciones EPOC están diseñadas para que resulten familiares tanto para el usuario principiante como para el experto. Esto se consiguió basándose en el éxito de versiones anteriores, en una cuidadosa especificación y en un exhaustivo test. Alrededor de diez aplicaciones principales y todo el sistema operativo, se encuentran en la ROM, lo que supone, en total, una décima parte del tamaño que ocupa cualquier aplicación de computador.

Esta compresión se consiguió mediante una alta reutilización, con un diseño orientado a objetos, utilizando C++ como lenguaje, y con un equipo de programadores que trabajan elaborando el sistema y las aplicaciones al mismo tiempo.

Las comunicaciones digitales son un hecho en la industria moderna. SIBO fue diseñado como un organizador personal independiente con alguna comunicación ocasional con otros equipos para copias de seguridad de datos. Como resultado, los equipos SIBO sobresalieron como dispositivos independientes: son mucho más que un dispositivo "compañero de un computador" o "principalmente de lectura". EPOC llevaría esta excelencia aún más lejos. Mientras tanto la comunicación utilizando Internet, fax y teléfonos móviles empezaron a ser habituales, y la sincronización de datos con el computador, en casa o en el trabajo, se incrementó de forma importante para los dispositivos móviles. SIBO asumía esta sincronización de datos y las facilidades de comunicación: estaban diseñadas como parte de EPOC desde el principio.

II.3.1.2. Atractivo para programadores

EPOC es más potente que SIBO. Crear EPOC, poder utilizarlo en dispositivos OEM, y crear aplicaciones para usuario final y corporativas que aseguraran el éxito a largo plazo de EPOC, requería una gama de opciones de desarrollo de software modernas y efectivas. El primer requisito es un sistema operativo de 32-bit, ya que la programación en SIBO (como la programación en DOS de 16-bit/Windows) requería grandes esfuerzos para trabajar y sobrepasar los límites de 64k y la segmentación impuesta por la arquitectura 16-bit x86. EPOC es por completo un sistema 32-bit, sin ninguna herencia del APIs de 16-bit. Symbian proporciona una gama de EPOC SDKs (Software Development Kits, paquetes de desarrollo de software). El lenguaje original, C++, se codifica en un computador utilizando un entorno de desarrollo interactivo (IDE) y un emulador del diseño en desarrollo. Cuando tenemos el código se compila y se transfiere al dispositivo elegido. OPL, lenguaje de programación similar a Quick BASIC, y que apareció con el Organiser II, se puede programar directamente en las máquinas EPOC, o utilizando un SDK basado en computador. También se ofrece una implementación Java como una opción de desarrollo estándar en la industria, permitiendo a los desarrolladores elegir una herramienta de entre una amplia gama de productos Java ya establecidos. Incluidos en el SDK de todos estos lenguajes, un compilador de ayudas construye el sistema de ayuda EPOC en un formato flexible; un empaquetador prepara las aplicaciones para una fácil instalación por parte de los usuarios. El emulador computador es el más flexible y fácil de usar en su clase.

II.3.2. Ordenes del interprete de comandos del WorkAbout

ORDEN	SINTAXIS	DESCRIPCION
ATTRIB	filename [+a -a]	Cambia los atributos de archivo
	[+s -s]	Cambia los atributos de sistema
	[+h -h]	Cambia los atributos de oculto
	[+r -r]	Cambia los atributos de solo lectura
CALC		CALCULADORA
CALL	Bachfile	Llama a un programa bach (.btf)
CD	[drive:][path]	Cambio de directorio y/o unidad

CHDIR	[drive:][path]	Cambio de directorio y/o unidad
CLS		Borra la pantalla
COMMS	[filename]	COMUNICACIONES
COPY	filespec1 filespec2 [/s] [/y]	Copia fichero(s)
DATA	filename	BASE DE DATOS
DATE		Muestra la fecha actual
DEL	filespec [/s] [/y]	Borra fichero(s)
DIR	filespec [/s] [/y]	Lista de ficheros
ECHO	[text] [ON OFF]	Muestra mensaje en bach
EDIT	filename	EDITOR DE FICHEROS
ERASE	filespec [/s] [/y]	Borra fichero(s)
ERRLEVEL		Muestra el estado de error
EXIT		SALIR
FILES	[drive:]	Lista los ficheros abiertos
FOR	%variable IN (set) DO command	Ejecuta command para cada fich
FORMAT	[drive:] [volumen]	Formatea una unidad
GOTO	label	Salta a una etiqueta en bach
HELP	comand	Ayuda sobre un comando
IF [NOT]	ERRORLEVEL command	Si ERRORLEVEL ejecutar command
IF [NOT]	string1==string2 command	Si str1==str2 ejecutar command
IF [NOT]	EXIST filespec command	Si existe filespec ejec. command
KILL	procname /y	Elimina un programa de memoria
LABEL	[drive:] [volname]	Renombra un disco
LLDEV	[device_spec]	Lista los drivers logicos
LPDEV	[device_spec]	Lista los drivers fisicos
LPROC	[process_spec]	Lista los procesos
LSEG	[process_spec]	Lista los segmentos en uso

MD	[drive:]path	Crea un subdirectorio
MEM		Lista la memoria libre
MKDIR	[drive:]path	Crea un subdirectorio
PAUSE	[text]	Espera una tecla en prog. bach
QUIT		Termina el programa bach
RD	[drive:]path [/y]	Borra un subarbol (subdir y fich.)
REASON		La causa del ultimo apagado
REM	[text]	Comentario en programa bach
REN	[path]filespec filename	Renombra fichero(s)
RMDIR	[drive:]path [/y]	Borra un subarbol (subdir y fich.)
SET	[[var[=[value]]] [varspec]]	Crea,muestra y borra EnvVar
SETDEF	[AMnn]	Auto apagado en nn minutos
SETDEF	[ABnn]	Desactiva la luz en nn minutos
SETDEF	[DDMY DMDY DYMD]	Formato de la fecha
SETDEF	[K0 K1]	Teclado standard o especial
SETDEF	[S+ S-]	Sonido activado o desactivado
SETDEF	[T12 T24]	Formato de la hora de 12 y 24
SH3	[drive:][path][filename[.ext]]	HOJA DE CALCULO
SHEET	[drive:][path][filename[.ext]]	HOJA DE CALCULO
SHIFT		Desplaza los par. de un bach
START	procname	Lanza un programa y vuelve
STOP	procname [/y]	Termina la ejec. de un programa
TIME		Muestra la hora actual
TYPE	filename	Muestra un fichero
VOL	[drive:]	Muestra la etiqueta de un disco
WAIT	procname	Espera a que acabe el programa

II.4. Accesorios del WorkAbout

II.4.1. Docking Holster

El WorkAbout Docking Holster es una herramienta sencilla, de bajo costo y conveniente para la transferencia de datos al WorkAbout. El Docking Holster esta formado por una “cuna” que sostiene al WorkAbout y un conector LIF, estos pueden ser utilizados conjuntamente o en forma separada.

El conector LIF forma una pareja con la interfaz LIF en el fondo del WorkAbout para proveer de corriente alterna al WorkAbout.



Fig. 5. WorkAbout Docking Holster

II.4.2. Impresora Térmica EXTECH 3000T

La impresora térmica Extech, realiza el proceso de impresión a través del quemado del papel, esto tiene como ventaja la no-dependencia de la tinta de impresión, como las impresoras convencionales.

Cabe destacar que la calidad de impresión es directamente proporcional al nivel de carga de la batería.

Características eléctricas

<i>Baterías:</i>	5 Células 1400 mAH NiMH
<i>Duración de Carga:</i>	90 Minutos (Carga 100%)
<i>Cargador:</i>	120V (USA) y 220-240V (INT).
<i>Interfase Serial:</i>	RJ 11

Características físicas y ambientales

<i>Dimensiones:</i>	70 mm x 107 mm x 121 mm.
<i>Peso:</i>	539 grs.
<i>Accesorios:</i>	Funda de Protección, Clip de Cinturón, Cargador al Auto (12V)

Rendimiento

<i>Velocidad de Comunicación:</i>	2400-19.2K
<i>Velocidad de Impresión:</i>	240 cm/s
<i>Texto en Columnas:</i>	36/48/57/60/63/72
<i>Líneas por segundo:</i>	4(57-72)
<i>Líneas de Impresión por Rollo:</i>	5.750
<i>Temperatura de Almacenaje:</i>	-20°C - 60°C por 24 horas.
<i>Temperatura de Funcionamiento:</i>	-10°C - 50°C por 24 horas.
<i>Humedad:</i>	85% Humedad Relativa (HR).



Fig. 6. Impresora EXTECH 3000T

II.4.3. Discos SSD

Los discos de estado sólido (SSD) de PSION ofrecen un sistema mejorado de almacenamiento y seguridad para los usuarios de las líneas de capturadores WorkAbout. Han sido diseñados para que presenten gran resistencia a los ambientes hostiles a los que se someten a menudo los colectores de datos.

Además, se puede utilizar la unidad SSD de PSION para facilitar la transferencia rápida de datos entre un computador de mano y una computador convencional.

- Ideal para la seguridad de los datos
- Hasta 8 MB de memoria
- Protección contra pérdidas accidentales de datos
- Construcción resistente y robusta

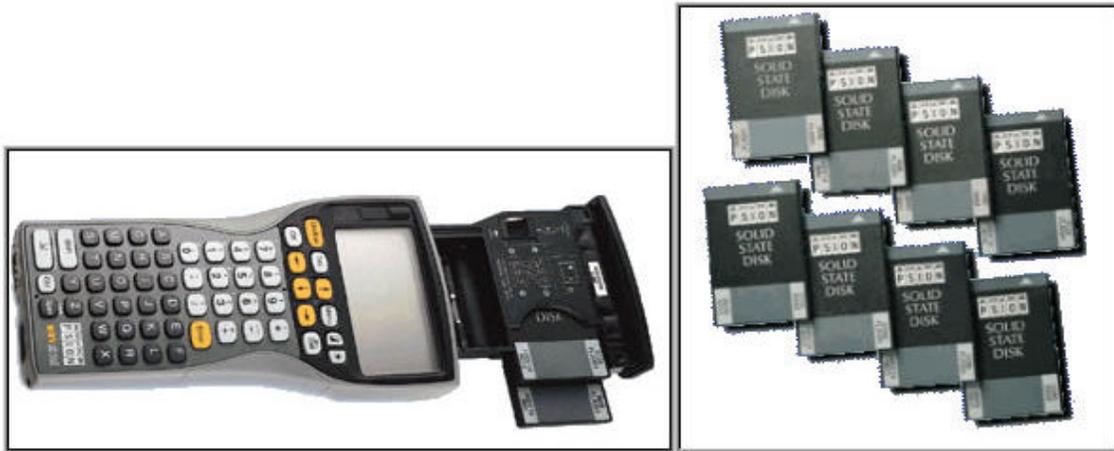


Fig. 7. Discos de Estado Sólido (SSD)

Seguridad completa de datos

Utilizando Discos de Estado Sólido la información queda registrada y almacenada de forma completamente segura contra cualquier pérdida accidental, hasta el momento en que se descargue la información a un sistema informático central. Los SSDs han sido diseñados para que resistan las condiciones extremas que frecuentemente destruyen otros tipos de almacenamiento de datos. Como no contienen piezas móviles y ningún elemento mecánico que se pueda romper, desgastar o que necesite mantenimiento, son mucho más resistentes y robustos que los disquetes.

La interfaz física entre el disco y el colector es un conector de 6 pines que asegura gran resistencia mecánica y durabilidad. Esto, combinado con la interfaz del software, permite inserciones y extracciones sin límite mientras el colector está funcionando, sin consecuencias negativas.

Formato de Archivo MS-DOS

Los SSDs se pueden introducir o extraer de los colectores de datos PSION y de las computadores compatibles con IBM, equipadas con una unidad SSD de PSION, como si fueran

disquetes; presentan una estructura y formato de archivos MS-DOS. Su software y compatibilidad los hacen más rápidos y fiables que los disquetes, y su capacidad de hasta 8 megabytes les permite almacenar muchos más datos. El almacenamiento de datos en un SSD libera memoria interna y permite que las terminales PSION funcionen con mayor rapidez y ejecuten programas que requieren mucha memoria.

Los Discos de Estado Sólido están disponibles en dos formatos de memoria:

- *SSDs de memoria Flash*: Ofrecen la máxima seguridad de datos y no requieren una pila de reserva para su mantenimiento. Aunque se pueden borrar datos selectivamente por programa, solamente se puede reutilizar el espacio borrado cuando se formatea todo el disco (eléctricamente, in situ).
- *SSDs RAM*: Son ideales para el almacenamiento de información que se modifica con frecuencia. Contienen una pila de litio que proporciona una seguridad continua, lo que permite insertar y extraer los SSDs RAM sin pérdida de datos.

II.4.4. Unidad SSD

- Transferencia rápida de datos
- Acepta SSDs Flash o RAM
- Dos slots de expansión SSD



Fig. 8. Unidad SSD

Transferencia rápida y eficiente de datos

Se pueden escribir o leer los SSDs desde un computador de mesa equipado con una unidad SSD de PSION. Además de la unidad SSD, hace falta un Tarjeta Interfaz serie PSION y software de control de la tarjeta.

Una vez instalada, se puede acceder a la unidad SSD mediante comandos de tipo DOS: ‘COPY’, ‘DELETE’ y ‘FORMAT’. La unidad funciona con SSDs tanto Flash como RAM.

Trabajando a una velocidad de transferencia de datos de 1,536 Mbps (SSD RAM), se pueden transferir los programas y otra información entre el computador de mano y el computador host con rapidez y eficiencia.

Compatibilidad y Requisitos del computador

El software del SSD es compatible con las versiones 3.3 a 6.xx de MS-DOS. El software solamente funciona en MS-DOS o en una sesión de DOS en un entorno de Microsoft Windows 3.1, Windows 3.11 o Windows 95.

El software no funciona en los sistemas operativos Windows NT o IBM OS/2.

Características físicas y ambientales

	<i>Disco SSD</i>	<i>Unidad SSD</i>
<i>Tamaño:</i>	64(L) x 42(A) x 6(Alto)mm	220(Largo) x 110(Ancho) x 45(Alto)mm
<i>Peso:</i>	25g (aproximadamente)	767 g
<i>Humedad en funcionamiento:</i>	90% sin condensación	90% sin condensación
<i>Emisiones:</i>	<u>Europa:</u> EN5022 Clase B <u>EE.UU.:</u> FCC Parte 15 Clase B	<u>Europa:</u> EN5022 Clase B <u>EE.UU.:</u> FCC Parte 15 Clase B
<i>Estática:</i>	Cumple con IEC801-2 (8KV)	Cumple con IEC801-2 (8KV)
<i>Inmunidad RF:</i>	Cumple con IEC801-3	Cumple con IEC801-3
<i>Inmunidad EFT:</i>	Cumple con IEC801-4	Cumple con IEC801-4

Capacidades de almacenamiento

<i>Memoria SSD Flash:</i>	128K, 256K, 512K, 1MB, 2MB, 4MB, 8MB
<i>Memoria SSD RAM:</i>	128K, 512K, 1MB, 2MB(PSRAM)
<i>Interfaz:</i>	6 pines, serie de alta velocidad, recubiertos de oro. Pines desplazados para asegurar que el primer contacto es a tierra
<i>Archivos:</i>	MS-DOS de Microsoft

Consumo de energía

<i>En stand by:</i>	Flash 400mA máx. RAM 10mA máx
<i>Lectura (típica):</i>	Flash 1mA, RAM 1mA
<i>Escritura (típica):</i>	Flash 12mA, RAM 1mA

Velocidades de transferencia de datos de la unidad SSD.

<i>Discos SSD</i>	<i>Lectura</i>	<i>Escritura</i>
<i>Flash SSD (device erase):</i>	60Kbytes/s	6Kbytes/s
<i>Flash SSD (block erase):</i>	60Kbytes/s	9Kbytes/s
<i>RAM SSD:</i>	60Kbytes/s	60Kbytes/s
<i>Velocidad de transferencia de datos:</i>	1,536 Mbits por segundo	

Las cifras dependen del tipo de computador que controla la unidad SSD. Los cálculos están basados en un computador 486 de 66Mhz e incluye el tiempo que requiere para leer o escribir en el disco duro.

Capítulo III. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN DEL WORKABOUT

Si bien los capturadores WorkAbout tienen herramientas de software que ya vienen “de fábrica”, hay veces en que estas herramientas no se adaptan de manera óptima a lo que el operador o la empresa necesita. Por esto surge la opción que, programadores especializados, desarrollen aplicaciones “a la medida” de cada requerimiento.

Al igual que en la programación tradicional de un computador, la programación de los WorkAbout ha ido evolucionando, claro que el tiempo de existencia es mucho menor. En los computadores hemos pasado, sin darnos cuenta, de un lenguaje C, completamente orientado a la máquina, a un Visual Basic con herramientas visuales y multimediales que hacen mucho más fácil el desarrollo de una aplicación, pasando por Fortran, Pascal, C++, entre otros. Hoy en día ya conocemos muchos lenguajes basados en HTML o Java, los cuales van mucho más lejos en el desarrollo de la interfaz gráfica.

Algo parecido ha ocurrido con la programación de los WorkAbout, claro que con menos cantidad de lenguajes de transición. El cambio ha sido pasar de OPL a OVAL. Ambos lenguajes son similares pero tienen cada uno su sello característico, siendo OPL la base de OVAL.

OPL es un lenguaje similar a C en la estructura de programación, conservando el sistema de subrutinas denominadas Main(). Sólo puede trabajar con tablas en formato propio de PSION, o si se agregan librerías, puede trabajar con DBase. Es muy útil para realizar accesos al hardware del equipo o realizar comunicaciones. Su mayor problema es la interfaz gráfica, es un poco complicado realizar las pantallas, crear los formularios y poner los controles necesarios dentro de los formularios.

OVAL es un lenguaje basado en Visual Basic, tiene todas las instrucciones de VB 3.0. Es un lenguaje visual, así que la interfaz gráfica es fácil de construir, sólo hay que arrastrar controles. Puede trabajar con tablas tanto en formato PSION como en formato DBase, aunque hay unas pequeñas diferencias entre unas y otras. Su mayor problema es realizar comunicaciones de mayor nivel, como FTP.

Con estos antecedentes se puede decir que para un programador una aplicación se desarrolla más rápido en OVAL que en OPL.

III.1. Objetivos del capítulo

- Describir el lenguaje de programación OVAL.
- Conocer el funcionamiento y la operación de OVAL
- Mostrar las instrucciones más utilizadas en el desarrollo de aplicaciones realizadas.

III.2. OVAL

OVAL es un lenguaje de programación de propósito general, desarrollado por PSION para desarrollo de aplicaciones para sus terminales portátiles WorkAbout.

Su desarrollo se ha inspirado en Visual Basic 3.0, y de hecho son bastante compatibles en muchos aspectos.

OVAL son las siglas de Object-Based Visual Applications Language, lenguaje basado en objetos visual para desarrollo de aplicaciones.



Fig. 9. OVAL

PSION OVAL acerca la programación visual al entorno de los computadores de mano. Según la mayoría de los programadores, las herramientas de desarrollo más intuitivas y fáciles para trabajar son los lenguajes visuales de programación. Dicho sencillamente, estos permiten diseñar la mayor parte del software visualmente y suprimir la complicada y larga tarea de escribir código. OVAL convierte el desarrollo rápido de aplicaciones, denominado RAD (Rapid Application Development), en una realidad para los computadores PSION. Es posible crear

prototipos y escribir programas para computadores de mano con gran rapidez, a consecuencia de esto:

- Resulta menos costoso desarrollar programas y más fáciles de mantener.
- Las aplicaciones pueden lanzarse al mercado con mayor rapidez.
- Se reducen los costes globales de funcionamiento.

III.2.1. Características

- Compatibilidad con Visual Basic
- Plataforma RAD
- Entorno de desarrollo completo
- Se ejecuta bajo Windows en un computador
- Disponibilidad visual de controles en formulario
- Editor de código con resaltado en color de la sintaxis
- Depurador con todo tipo de funciones
- Ayuda en línea
- Sin límites de 64 K
- Los módulos BAS de Visual Basic pueden utilizarse directamente
- Permite ejecutar eficazmente programas de Windows en máquinas de mano
- Disponibilidad para terminales industriales PSION WorkAbout, WorkAbout MX y computadores de mano Series 3MX
- Accede a ficheros en formato ASCII, dBase III+ y IV, al formato de ficheros de base de datos propio de PSION así como a ficheros binarios de acceso directo

III.2.2. Diferencias entre OVAL y Visual Basic

Si bien OVAL es un código casi 100 % compatible con Microsoft Visual Basic, hay algunas diferencias. La mayor parte de estas se deben al hecho que Visual Basic fue diseñado para un ambiente Windows, mientras OVAL está creado para desarrollar aplicaciones para la arquitectura SIBO usando EPOC.

- *AppActivate* (Trae una aplicación del fondo al primer plano)

En Visual Basic, el parámetro para AppActivate es el nombre en la barra de títulos de la ventana de una aplicación. El OVAL requiere el nombre del archivo.

- *KeyUp*

En OVAL el acontecimiento KeyUp sigue automáticamente dentro secuencia después del KeyDown o KeyPress. No está bajo la dependencia de la liberación como ocurre en Visual Basic.

- *Shell* (Ejecuta un programa, pasando al sistema operativo los parámetros necesarios)

La implementación OVAL Shell requiere información adicional acerca de una aplicación o programa para ser cargado. La naturaleza de esta información depende del tipo de programa involucrado.

- *Otras diferencias*

Tanto OVAL como Visual Basic traen una amplia librería de ayuda, pero OVAL carece de ejemplos.

Los conjuntos de caracteres y los datos dependientes de la impresora son manipulados de manera distinta en máquinas EPOC.

III.2.3. Descripción de OVAL

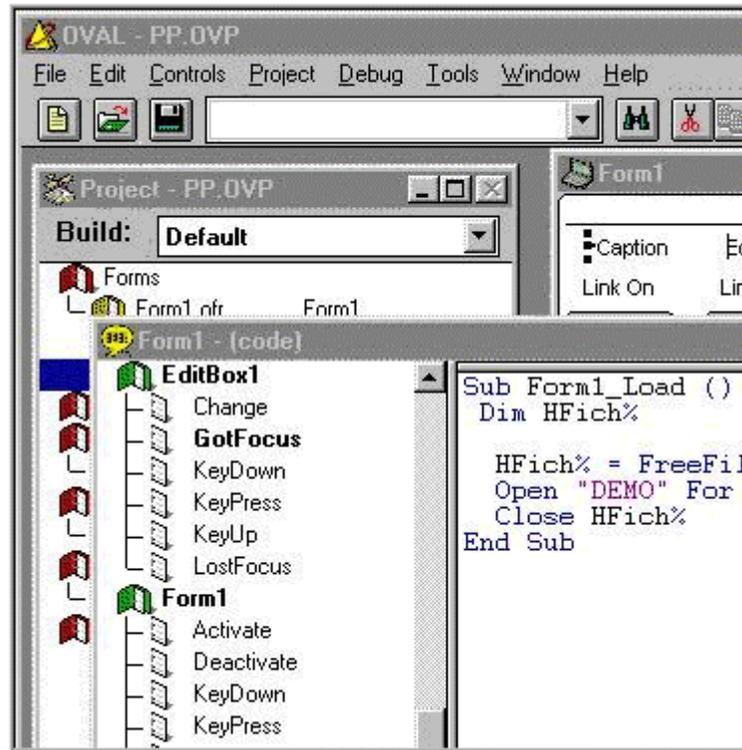


Fig. 10. Entorno OVAL

Sus posibilidades son bastante importantes, y permite desarrollar programas en un tiempo mucho menor que si utilizamos su antecesor, OPL. Su desarrollo basado en componentes permite ahorrar muchas horas de tedioso trabajo de desarrollo de interfaces, y además se pueden desarrollar componentes nuevos en lenguaje C.

III.2.3.1. Características

- **COMPONENTES:** Los componentes que trae el entorno por defecto pueden ser suficientes para la mayoría de las tareas a realizar. Se puede destacar por ejemplo controles label, textbox, barras de progreso, menús, listas de selección. Además posee controles que no existen en Visual Basic como el LINK, que es muy útil para el traspaso de información entre el terminal y el computador, y otros específicos para el control de la máquina y el sistema operativo.
- **ACCESO A FICHEROS:** OVAL controla unidades de almacenamiento y carpetas. Cabe destacar que el sistema operativo EPOC 16 trabaja con un sistema de archivos

idéntico al de MS-DOS, por lo que la programación resulta muy familiar. Se dispone de funciones típicas de Visual Basic para el control y la manipulación de archivos. Se puede manejar el sistema de ficheros remoto a través de estos controles y funciones, y del objeto LINK, accediendo al sistema de archivos del computador por ejemplo. Esto es muy útil para el traspaso de datos, que se hace de manera totalmente transparente para el usuario de la aplicación.

- **BASES DE DATOS:** OVAL trabaja con tres tipos de bases de datos: PSION, dBase III y dBase IV. En todos los casos el manejo es idéntico por medio de los objetos disponibles. Estos objetos se reducen a TableDef (estructura de las tablas), Table, Dynaset, Database y Grid. La potencia que ofrece OVAL en este caso es limitada con respecto a Visual Basic, pero es suficiente. Las consultas se hacen por medio de estructuras de control del tipo While, controlando el EOF.

En cuanto a la compatibilidad con Visual Basic, que en principio es con la versión 3, debemos tener en cuenta dos cosas:

- No hay soporte para las API (es otra plataforma completamente distinta).
- Hay muchos objetos que no posee OVAL, pequeñas diferencias en las propiedades en algunos controles, y algún que otro objeto que si posee OVAL y que no existe en Visual Basic.
- Existe una utilidad que transforma proyectos Visual Basic 3 en OVAL.

En resumen, se trata de una herramienta muy útil para el desarrollo de prototipos o programas de gestión tipo pre-venta, auto-venta o control de Stock, y que nos puede ahorrar tiempo y costo.

III.2.4. Requerimientos de OVAL

Para ver lo que PSION OVAL y el WorkAbout pueden hacer, se necesita un equipo con:

- CPU 80486 o superior
- Pantalla VGA color
- 8 Mbyte o más
- 4 Mbyte disponibles en el disco
- Windows 3.1 o superior

III.2.5. Funcionamiento de OVAL

III.2.5.1. Componentes Básicos

- *La ventana de proyecto:* Es el principal control de OVAL. Lista todos los archivos involucrados con el proyecto, y permite añadir archivos o editar los existentes.

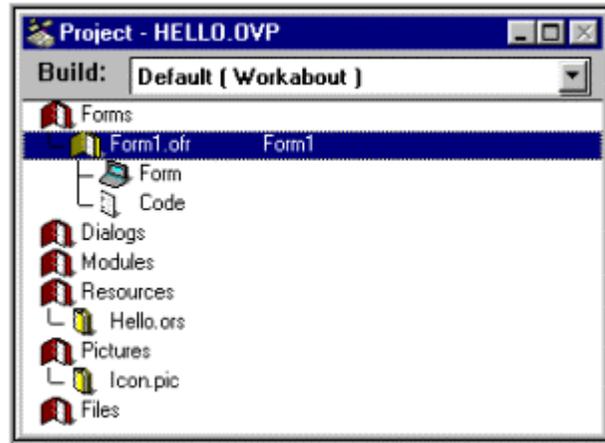


Fig. 11. Ventana de proyecto

El componente principal de la ventana es una lista jerarquizada en la cual los elementos son presentados como las ramas de un árbol. Haciendo doble click sobre algún elemento se pueden ver los componentes de este, por ejemplo, se hace doble click sobre un formulario, se verá el "Form" y el "Code". Asiendo doble click en "Form" se verá la ventana y haciendo doble click en "Code" se ver el código asociado a es formulario.

- *La ventana de formulario:* En esta ventana se puede colocar y posicionar controles y formas.

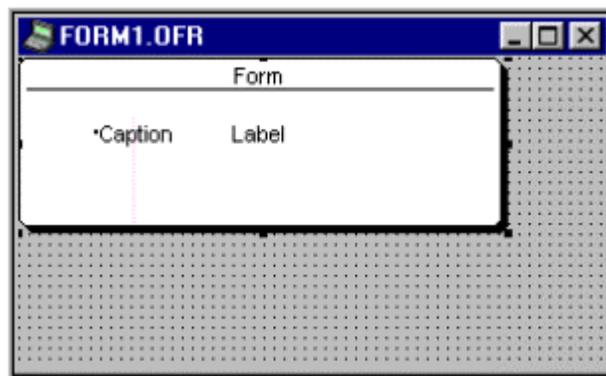


Fig. 12. Ventana de formulario

Los controles se colocan en el área del formulario haciendo click en la paleta de control y luego arrastrando en el formulario.

Algunos controles, como el reloj y el control de la RS-232, no pueden ser colocados en el formulario y se dejan debajo de él.

- *Object inspector*: Permite ver las propiedades para cualquier objeto en su interfaz de usuario. El cuadro en lo alto de la ventana lista todas las formas y los controles de la aplicación, cuando se selecciona uno de ellos, sus propiedades aparecerán en la parte inferior de la ventana.



Fig. 13. Object inspector

Para cambiar una propiedad, se hace clic a la derecha del nombre de la propiedad y se introduce un valor nuevo o se da un clic sobre la flecha y se selecciona de la lista. Para obtener ayuda en una propiedad se debe presionar F1.

- *Paleta de controles*: Es una ventana “flotante” que contiene todos los controles en el proyecto actual. Se puede mover de un sitio para otro haciendo clic dentro de su barra de títulos y arrastrando la ventana hacia donde se quiera.



Fig. 14. Paleta de controles

Para seleccionar un control, se da un click sobre su icono en la paleta, y luego se puede poner el control que se ha seleccionado en el formulario.

III.2.6. Instrucciones de OVAL

Existe una amplia gama de instrucciones dentro del lenguaje de programación OVAL, así como cualquier lenguaje de estas características.

A continuación se exponen las instrucciones más utilizadas en las aplicaciones realizadas.

- *Dim*: Declara variables y les asigna espacio de almacenamiento.

<i>Sintaxis</i>	Dim [WithEvents] nombre_variable([[subíndices]]) [As [New] tipo] [, [WithEvents] nombre_variable([[subíndices]]) [As [New] tipo]] . . .
<i>Comentario</i>	Las variables declaradas con Dim en el nivel de módulo están disponibles para todos los procedimientos disponibles sólo dentro de ese módulo. En el nivel de procedimiento, las variables sólo están disponibles dentro de ese procedimiento.

- *End*: Termina un procedimiento o bloque.

<i>Sintaxis</i>	End, End Function, End If, End Property, End Select, End Sub, End Type, End With
<i>Comentario</i>	Cuando se ejecuta la instrucción End, se restablecen todas las variables de nivel de módulo y todas las variables locales estáticas en todos los módulos.

- *Exit*: Sale de un bloque de código de Do...Loop, For...Next, Function, Sub o Property.

<i>Sintaxis</i>	Exit Do, Exit For, Exit Function, Exit Property, Exit Sub
<i>Comentario</i>	No confunda las instrucciones Exit con las instrucciones End. La instrucción Exit no define dónde termina una estructura.

- *For...Next*: Repite un grupo de instrucciones un número especificado de veces.

<i>Sintaxis</i>	For contador = principio To fin [Step incremento] [instrucciones]
-----------------	--

	[Exit For] [instrucciones] Next [contador]
<i>Comentario</i>	Si omite un contador en una instrucción Next, la ejecución continúa como si se hubiera incluido. Se produce un error si se encuentra una instrucción Next antes de su instrucción For correspondiente.

- *GoTo*: Salta incondicionalmente a una línea especificada en un procedimiento.

<i>Sintaxis</i>	GoTo línea
<i>Comentario</i>	GoTo solamente puede saltar a líneas del procedimiento en el que aparece.

- *If...Then...Else*: Ejecuta condicionalmente un grupo de instrucciones, dependiendo del valor de una expresión.

<i>Sintaxis</i>	If condición Then [instrucciones]-[Else instrucciones_else] <i>Puede utilizar la siguiente sintaxis en formato de bloque:</i> If condición Then [instrucciones] [ElseIf condición-n Then [instrucciones_elseif] ... [Else [instrucciones_else]] End If
<i>Comentario</i>	Puede utilizar la forma de una sola línea (Sintaxis 1) para pruebas cortas y sencillas. Sin embargo, el formato de bloque (Sintaxis 2) proporciona más estructura y flexibilidad que la forma de línea simple y, generalmente, es más fácil de leer, de mantener y de depurar.

- *Input #*: Lee datos de un archivo secuencial abierto y asigna esos datos a variables.

<i>Sintaxis</i>	Input #númeroarchivo, listavariables
-----------------	--------------------------------------

<i>Comentario</i>	Los datos leídos con Input # se escriben normalmente en un archivo con Write #. Use esta instrucción sólo con archivos abiertos en modo Input o Binary.
-------------------	---

- *Mid*: Reemplaza un número especificado de caracteres en una variable de tipo Variant (String) con caracteres de otra cadena.

<i>Sintaxis</i>	Mid(varcadena, inicio[, longitud]) = cadena
<i>Comentario</i>	El número de caracteres reemplazados es siempre menor o igual al número de caracteres en varcadena.

- *Open*: Activa operaciones de entrada/salida (E/S) con un archivo.

<i>Sintaxis</i>	Open rutaacceso [For modo] [Access acceso] [bloquear] As [#]númeroarchivo [Len=longitudregistro]
<i>Comentario</i>	Antes de poder ejecutar una operación de E/S en un archivo, éste debe estar abierto. Open asigna un búfer para operaciones de E/S con el archivo y determina el modo de acceso que se debe utilizar con el búfer.

- *Print #*: Escribe en un archivo secuencial los datos con formato de presentación.

<i>Sintaxis</i>	Print #númeroarchivo, [listasalida].
<i>Comentario</i>	Los datos que se escriben en un archivo con Print # se leen normalmente con Line Input # o Input.

- *Select Case*: Ejecuta uno de varios grupos de instrucciones, dependiendo del valor de una expresión.

<i>Sintaxis</i>	Select Case expresión_prueba [Case lista_expresion-n [instrucciones-n]] ... [Case Else
-----------------	---

	[instrucciones_else] End Select
<i>Comentario</i>	Las instrucciones Select Case se pueden anidar. Cada instrucción Select Case debe tener su correspondiente instrucción End Select.

- *Unload*: Descarga de memoria un formulario o un control.

<i>Sintaxis</i>	Unload objeto
<i>Comentario</i>	La descarga de un formulario o de un control puede ser necesaria o conveniente en aquellos casos en los que la memoria utilizada sea necesaria para alguna otra tarea o cuando sea necesario restablecer las propiedades a sus valores originales.

- *Write #*: Escribe datos en un archivo secuencial.

<i>Sintaxis</i>	Write #númeroarchivo, [listasalida]
<i>Comentario</i>	Los datos que se escriben con Write # normalmente se leen de un archivo con Input #.

Capítulo IV. APLICACIONES EXPERIMENTALES CON EL WORKABOUT

Las aplicaciones que se presentaran en este capítulo tienen un carácter experimental y permitirán mostrar las potencialidades de WorkAbout, principalmente en la recolección de datos en terreno, además del poder de almacenamiento de esta información para su posterior análisis.

Dadas sus características, como ya se mencionó en los capítulos anteriores, el WorkAbout esta diseñado para soportar el trabajo en terreno de excelente manera, prestando los mismos servicios, por ejemplo, de un Labtop.

Por esto, las cuatro aplicaciones que se mostrarán en este capítulo apuntan a reemplazar el equipamiento que hoy en día se ocupan, por esta nueva tecnología.

Las aplicaciones son:

- Captura de datos a través del teclado (Sistema de Parquímetros)
- Captura de datos a través de los puertos (Central Telefónica)
- Lectura de código de barra (Control de Bodega)
- Sincronización entre el computador y el WorkAbout (PsiWin)

IV.1. Objetivos del capítulo

- Mostrar las potencialidades del WorkAbout en la recolección de datos en terreno.
- Explotar la movilidad del WorkAbout.

IV.2. Aplicación N°1

IV.2.1. Captura de datos vía teclado; PARQUIMETROS

El sistema de Parquímetros que opera actualmente en Valdivia es un claro ejemplo de la potencialidad de los capturadores y la necesidad de contar con un equipo con características físicas apropiadas (liviano, resistente y fácil de operar) que permita llevar un control, de manera rápida, de elementos que se encuentran en continuo movimiento.

IV.2.1.1. Requerimientos del software

Las necesidades que debe cumplir el software de control de los estacionamientos son:

1. Entregar al conductor al momento de estacionarse, por medio de un ticket, y guardar en un registro;
 - Patente del vehículo
 - Hora de llegada
 - Tarifa a la cual esta sometido
 - Identificación de la empresa y del operador
2. Entregar al conductor al momento de retirarse, por medio de un ticket, y guardar en un registro;
 - Patente del vehículo
 - Hora de llegada y hora de salida
 - Tarifa que se cobró, debido al tiempo que estuvo estacionado.
 - Identificación de la empresa y del operador
3. Permitir llevar un control del número de autos estacionados y de los ingresos en cualquier momento del día.
4. Permitir configurar los datos del operador y de las tarifas a cobrar en las distintas calles de la ciudad de manera independiente.

IV.2.1.2. Esquema de la aplicación

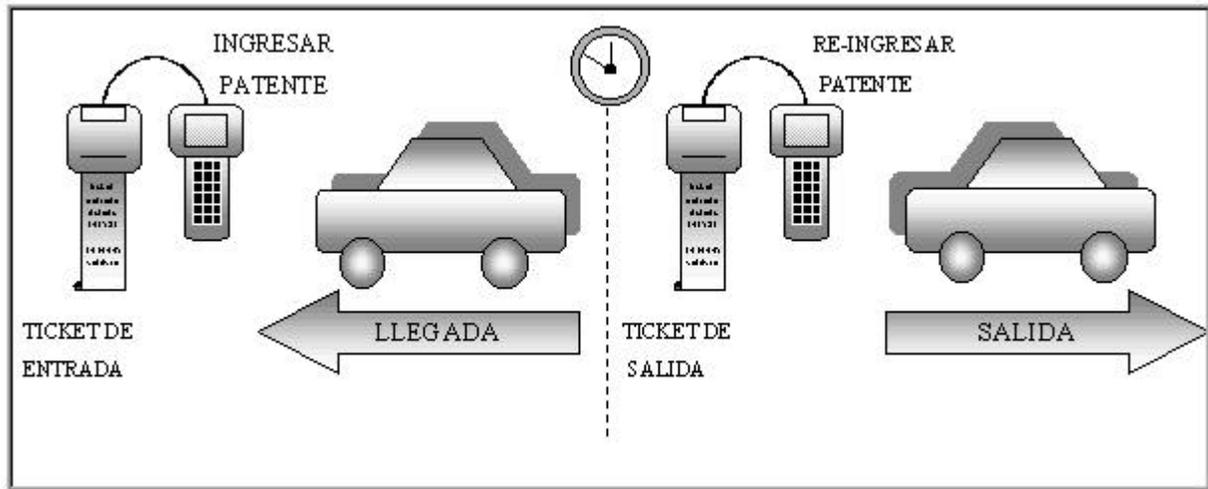


Fig. 15. Aplicación N°1

IV.2.1.3. Requerimientos de hardware

- WorkAbout MX
- Impresora Extech
- Cable con un extremo serial y el otro RJ-11

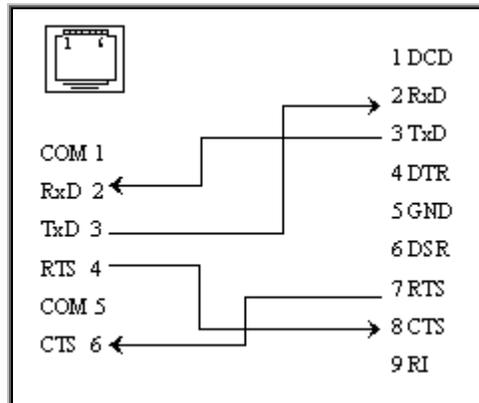


Fig. 16. Conexión entre equipo RJ11 y RS-232

IV.2.1.4. Diagrama de flujo del software

Para poder desarrollar el diagrama de flujo se utilizó un tipo de nomenclatura particular que se describe a continuación:

- M: Menú Principal
- E: Entrada
- S: Salida
- OPERADOR: Datos operador; nombre, calle, tarifa, folio.
- ARCHIVOS
- Detalle: Datos ticket entrada; patente, hora, folio.
- Resumen: Datos ticket salida; fecha, operador, calle, patente, hora1, hora2, total, folio.

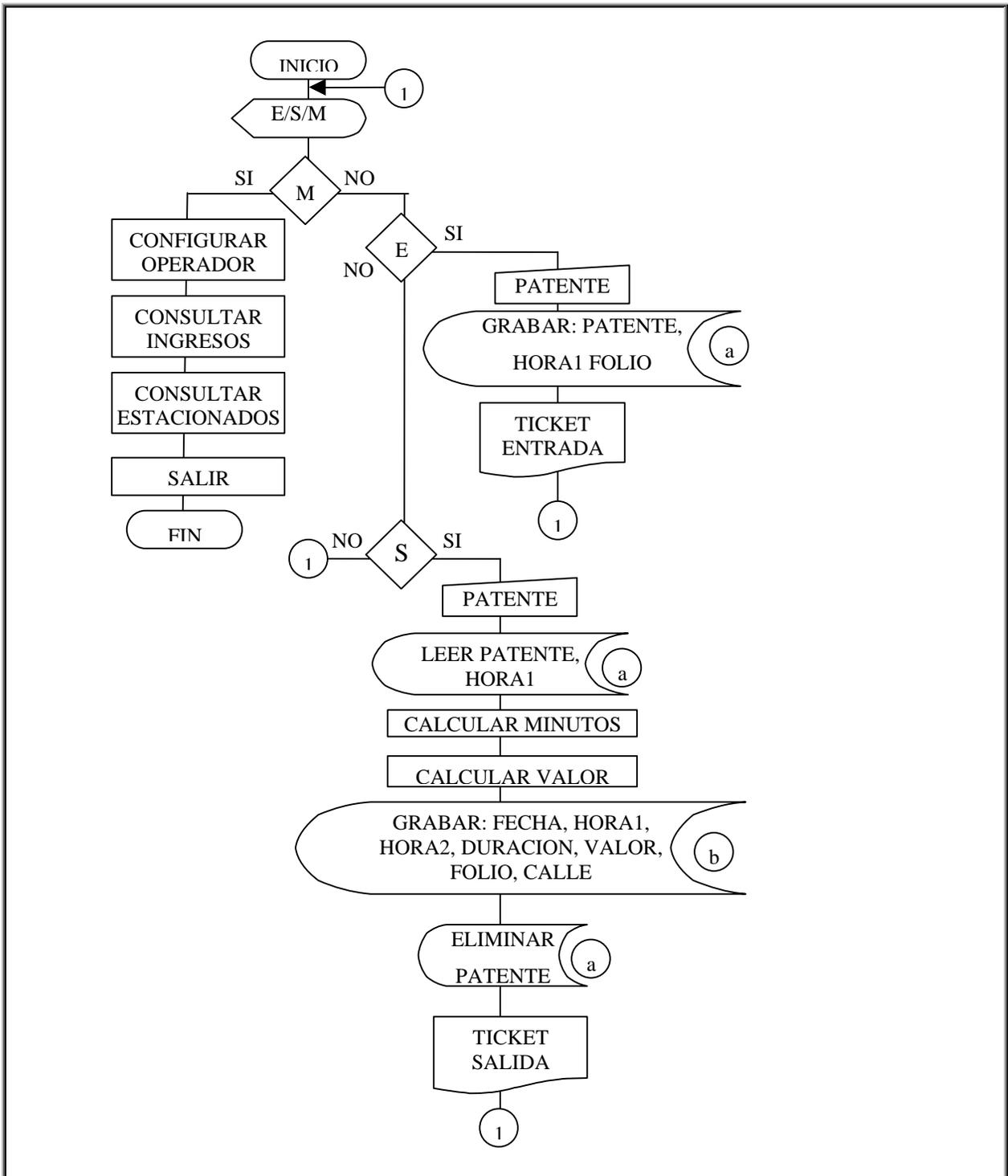
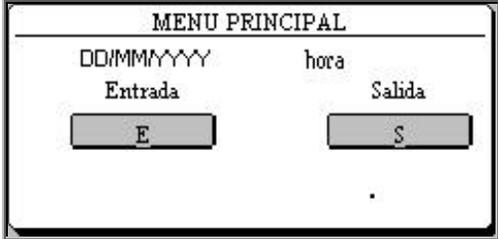


Fig. 17. Diagrama de flujo Aplicación N°1

IV.2.1.5. Desarrollo de la aplicación

Para dar respuesta a los 4 puntos planteados en los requerimientos, y otros más que se fueron suscitando con el tiempo, se creó un programa con la estructura presentada en el diagrama de flujo y que esta formado por 5 ventanas que se detallan a continuación.

	<p>Este es la primera pantalla que se carga al iniciar el programa, en ella se presentan las opciones básicas, la fecha y la hora, además de un menú deslizable con opciones de configuración. Tiene tres funciones específicas:</p>
<pre>Sub CommandButton2_Click () editbox1.text = "TICKET DE ENTRADA" Load form1 form1.show End Sub</pre>	<p>1. Ingresar o sacar un vehículo, dependiendo cual botón se elija. En este caso se muestra la opción en la que llega un vehículo a estacionarse.</p>
<pre>Sub mnu_estacionados_Click () flag = 3 Load Form5 Form5.show End Sub</pre>	<p>2. Ingresar a alguna configuración a través del formulario 5. El flag determina a que configuración se va a entrar y el formulario 5 es el encargado de validar las contraseñas.</p>
<pre>Sub Form2_Load () Open "personal" For Output As #1 Print #1, "", ",", "", "", ", "; 20, ", ", 100; ", "; 4.75; ", "; 1; ", "; 0, "19:30" Close #1 End Sub</pre>	<p>3. Configurar los archivos donde se guardará la información del día. En este caso se produce la “limpieza” del archivo al momento de cargar el programa al principio del día, después esta opción se bloquea.</p>

 <p>DD/MM/YYYY hora</p> <p>Patente</p> <p>Imprimir Salir</p> <p>Enter Esc</p>	<p>Este formulario es cargado al momento de elegir alguna de las dos opciones en el menú principal, aquí se produce el proceso de ingreso de información o levantamiento de la misma, calculo del tiempo de estacionamiento, además de la configuración del puerto para la impresión de los tickets.</p>
<pre> Sub AbroRS () On Error GoTo OpenFail Serial1.Speed = 15 Serial1.CommPort = "A" Serial1.Terminate1 = -2 Serial1.Open Exit Sub OpenFail: MsgBox Error\$(Err) Unload Me Exit Sub End Sub </pre>	<p>Esta es la subrutina encargada de abrir el puerto de comunicaciones con la impresora. En ella se define la velocidad de comunicación y el puerto que se va a utilizar.</p> <p>La subrutina de cerrar el puerto solo utiliza la instrucción close.</p>

<pre>Sub CommandButton1_Click () If editbox1.text<>"" And Len(editbox1.text) = 6 Then textito = UCase\$(editbox1.text) hora1 = Left\$(label1.text, 5) editbox1.text = textito Else MsgBox "Error Patente" editbox1.setfocus Exit Sub End If If form1.caption = "TICKET DE ENTRADA" Then entrada End If editbox1.text = "" Unload Me End Sub</pre>	<p>Este algoritmo valida la información de la patente, vale decir, que no este mal escrita o se quiera cometer adulteración.</p> <p>Una vez ingresada la información y hecha la confirmación de una entrada o una salida se produce la impresión del ticket.</p> <p>En el caso de la salida se pasa primero por el cálculo de los minutos estacionados.</p>
---	---

*Calculo del tiempo estacionado**hora2 = label1.text**hh1 = Val(Left\$(hora1, 2))**mm1 = Val(Mid\$(hora1, 4, 2))**hh2 = Val(Left\$(hora2, 2))**mm2 = Val(Mid\$(hora2, 4, 2))**ss2 = Val(Mid\$(hora2, 7, 2))**If ss2 > 0 Then**mm2 = mm2 + 1**End If**hora1 = Str\$(hh1) + ":" + Str\$(mm1)**hora2 = Str\$(hh2) + ":" + Str\$(mm2)**numin = hh2 * 60 + mm2 - (hh1 * 60 + mm1)**minutos = numin**If minutos >= Val(tmin) Then**tt = minutos - Val(tmin)**total = Val(tarifa) + Int(tt * Val(adicio) + 0.5)**Else**Total = tarifa**End If**If minutos <= tfree Then**Total = 0**End If**Total2 = 0**If flag = 1 Then**Open "resumen" For Append As #2**Write #2, fecha, opera, calle, textito, hora1,**hora2, total, folio, total2**Close #2**End If*

Este es el algoritmo principal del programa.

Con esta subrutina se realiza el cálculo del tiempo que estuvo estacionado el vehículo y se realiza su conversión a dinero.

El algoritmo consiste en descomponer el tiempo en horas (hh), minutos (mm) y segundos (ss), con esto se realiza una resta entre la hora actual y la hora de llegada y el resultado se multiplica por el valor de cada minuto.

También se produce una discriminación entre los minutos que se encuentra bajo un margen y los que esta sobre este, lo cual provocan el cobro de minutos adicionales.

Toda esta información es guardado en un archivo "resumen" a objeto de realizar el calculo de caja al final del día.

Sub imprime ()

```

Buffer1 = Chr$(27) & "k0" + Chr$(13) + Chr$(10)
Serial1.WriteSync (Buffer1)
Buffer1 = Chr$(27) + Chr$(28) + Chr$(13) + Chr$(10)
Serial1.WriteSync (Buffer1)
Buffer1 = " TICKET SALIDA" + Chr$(13) + Chr$(10)
Serial1.WriteSync (Buffer1)
Buffer1 = " PATENTE : " + textito & " " + Chr$(13) + Chr$(10)
Serial1.WriteSync (Buffer1)
Buffer1 = " A PAGAR : $ " + Str(total) & " " + Chr$(13) + Chr$(10)
Serial1.WriteSync (Buffer1)
Buffer1 = "HORA INICIO : " + hora1 & " " + Chr$(13) + Chr$(10)
Serial1.WriteSync (Buffer1)
Buffer1 = "HORA SALIDA : " + hora2 & " " + Chr$(13) + Chr$(10)
Serial1.WriteSync (Buffer1)
Buffer1 = "TOTAL MINUTOS:" + minutos & " " + Chr$(13) + Chr$(10)
Serial1.WriteSync (Buffer1)
Buffer1 = " " & Chr$(13) + Chr$(10)
Serial1.WriteSync (Buffer1)
    
```

Estas son las instrucciones que permiten enviar información hacia la impresora. Esencialmente, lo que se hace es enviar la información a un Buffer y después escribirla sobre el puerto serial que tiene conectada la impresora.

Este formulario es utilizado al iniciar el programa y sirve para configurar la información que va a contener el equipo en cuanto al operador y a la calle en la que se va a trabajar, además de las distintas tarifas que tiene los minutos.

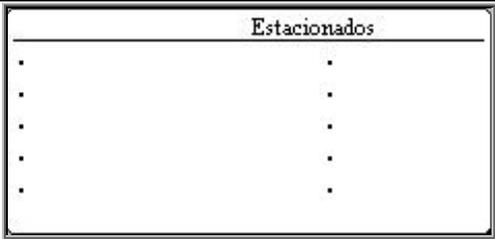
Sub CommandButton1_Click ()

Este es el formulario con menor programación, pero no

<pre> opera = editbox1.text calle = editbox2.text tmin = Val(editbox3.text) tarifa = Val(editbox4.text) adicio = Val(editbox5.text) folio = Val(editbox6.text) tfree = Val(editbox7.text) cierre = editbox8.text Open "personal" For Output As #1 Write #1, opera, calle, tmin, tarifa, adicio, folio, tfree, cierre Close #1 MsgBox "Equipo Configurado" Unload Me End Sub </pre>	<p>el menos importante, de hecho el software no puede funcionar correctamente sin esta información y arroja un error si falta algún dato.</p>
--	---

	<p>El hecho de restringir el acceso a ciertas partes del software, en especial a la configuración, hacen necesaria implementar un sistema de contraseña que permita determinar quien esta ingresando al programa y que restricciones tiene de este</p>
<pre> Sub CommandButton1_Click () If flag = 1 And secret1 = "o" Then Load Form3 Form3.show Unload Me Exit Sub End If If flag = 2 And secret1 = "i" Then </pre>	<p>Se produce una discriminación entre operador e inspector, cada uno de los cuales tiene un permiso distinto.</p> <p>El operador puede ingresar al formulario 3 donde se lista los autos estacionados en el momento.</p> <p>El inspector realiza una impresión de la recaudación que se ha obtenido durante el día.</p>

<pre> imprimir_ingresos Unload Me Exit Sub End If If flag = 3 And secret1 = "e" Then Load Form4 Form4.show Unload Me Exit Sub End If If secret1 = "s" Then End Exit Sub End If End Sub </pre>	
---	--

	<p>Este formulario es ejecutado por el operador, mediante el ingreso de una contraseña, para poder ver los vehículos que actualmente tiene ingresados como estacionados, lo cual debe cuadrar con la situación que ocurre en terreno.</p>
---	---

<pre> Sub Form4_Activate () Open "detalle" For Input As #1 PAI0: If Eof(1) Then GoTo PAI1 End If Input #1, textit, h1, foli If i = 1 Then editbox1.text = textit editbox6.text = h1 End If </pre>	<p>La subrutina se ejecuta al momento de cargar el formulario y consiste en recorrer el archivo “detalle”, que contiene toda la información de los autos que aún no se han retirado y mostrarla en pantalla.</p>
---	--

```

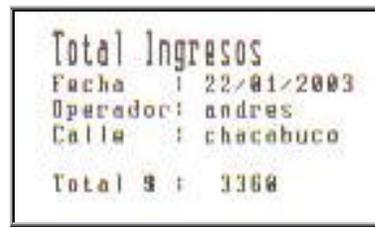
If i = 2 Then editbox2.text = textit
editbox7.text = h1
End If
If i = 3 Then editbox3.text = textit
editbox8.text = h1
End If
GoTo PA10
PA11:
Close #1
MsgBox "Estacionados= " + Str(ii)
Unload Me
End Sub
    
```

IV.2.1.6. Resultado de la aplicación

Según los objetivos planteados para esta aplicación, los resultados obtenidos son los siguientes:



Fig. 18. Tickets de entrada y salida



```
Total Ingresos
Fecha : 22/01/2003
Operador: andres
Calle : chacabuco
Total $ : 3300
```

Fig. 19. Resumen de ingresos del día

IV.3. Aplicación N°2

IV.3.1. Captura de datos vía puertos; CENTRAL TELEFÓNICA

Esta aplicación tiene como objetivo principal realizar un paralelo entre la función de un computador (Laptop) y el WorkAbout, y demostrar que ambos equipos pueden capturar datos desde la puerta serial y tratar estos datos para darle alguna utilidad.

Es importante destacar que si se conecta una central telefónica a un computador, a través de un cable serial, y en el computador se carga la aplicación Hiper Terminal (disponible en Windows), se capturan los datos sin mayor problema. Esto también se puede realizar en el WorkAbout con una aplicación llamada Comms, que esta integrada dentro del S.O. pero, como ya se mencionó en capítulos anteriores, en muchas aplicaciones es necesario realizar herramientas a la medida de las necesidades.

IV.3.1.1. Requerimientos del software

Esta aplicación contempla la realización de un software para el WorkAbout que permita:

1. Capturar los datos desde la central telefónica.
2. Guardar la información de manera detallada y ordenada.
3. Imprimir la última llamada realizada.
4. Imprimir un resumen de todas las llamadas realizadas a través de la central.
5. Imprimir la cuenta telefónica de un anexo en particular.

IV.3.1.2. Esquema de la aplicación

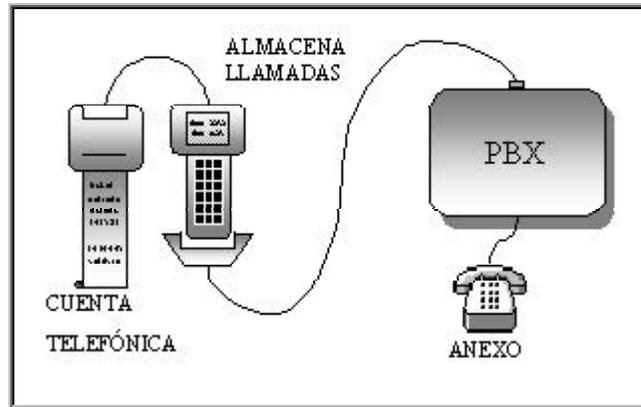


Fig. 20. Aplicación N°2

IV.3.1.3. Requerimientos de hardware

- Central Telefónica
- WorkAbout MX
- Impresora Extech
- WorkAbout Docking Holster
- Cable serial
- Cable con un extremo serial y el otro RJ-11

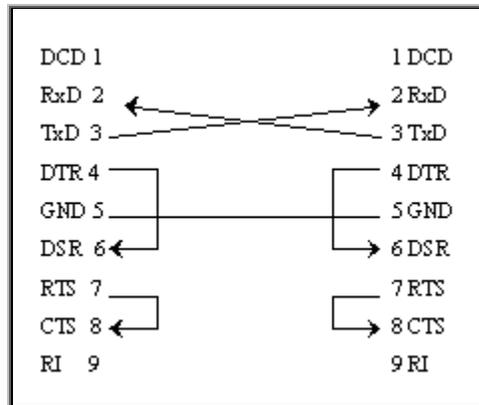


Fig. 21. Conexión entre dos equipos RS-232-C

IV.3.1.4. Diagrama de flujo del software

- PP: Pantalla Principal
- P2: Pantalla Historial
- A: Preguntar anexo

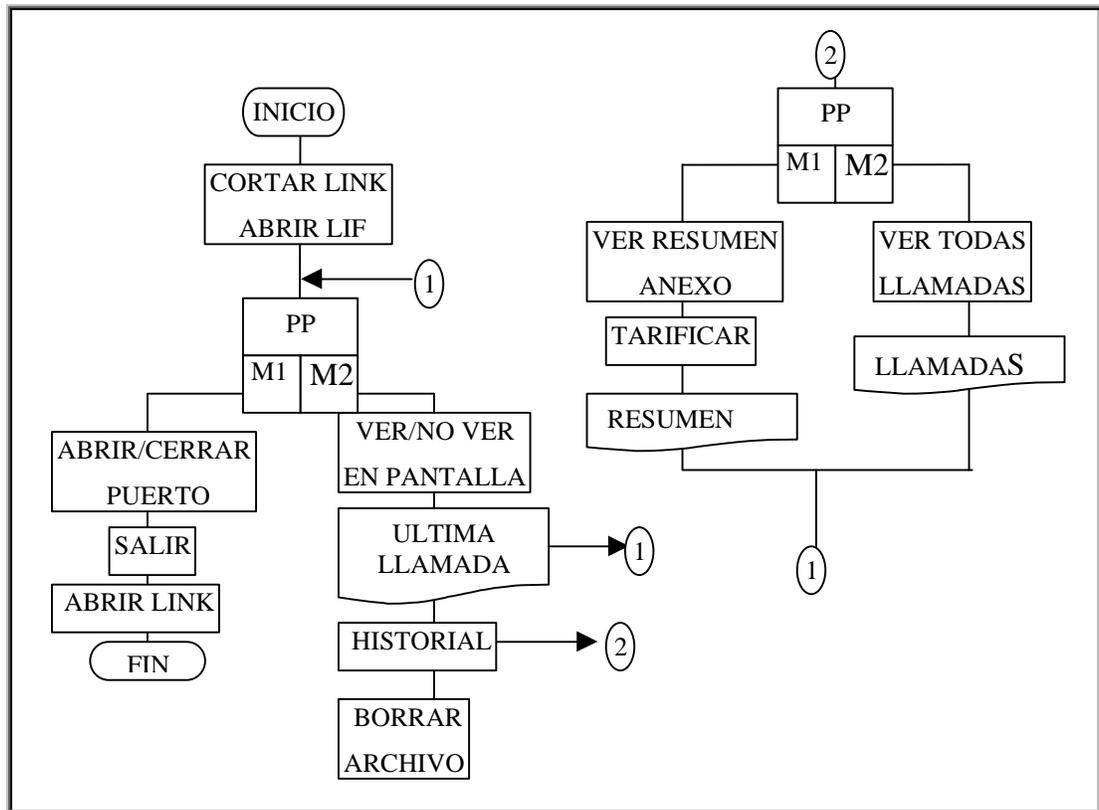


Fig. 22. Diagrama de flujo Aplicación N°2

IV.3.1.5. Desarrollo de la aplicación

La información que envía la PBX al momento de finalizar una llamada es la siguiente:

|4110 | 63200885 | 30/12/02 13:18:18 | 00:01:02|

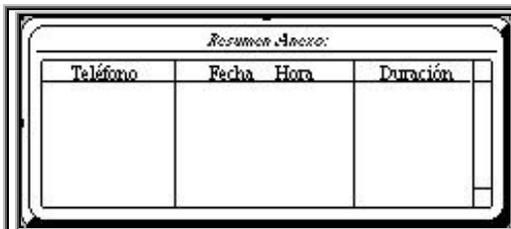
(1) (2) (3) (4)

1. Indica el anexo desde el cual se esta llamando
2. Número al cual se llamó
3. Fecha y hora de realización de la llamada
4. Duración de la llamada

Para dar respuesta a los dos puntos planteados en los requerimientos se creó un software con una pantalla principal y un segundo formulario que responde a las necesidades.

	<p>Este es la pantalla principal, en ella se despliega la información recibida a través de la LIF. Cuenta con menús colgantes que permiten:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Abrir y cerrar el puerto. • Configurar el puerto. • Salir. • Ver o no la información en pantalla. • Ver la información de cada anexo previa consulta. • Borrar el archivo con la información.
<pre>Sub Serial1_OnCommRead (RdData, Event As Integer) Beep Recvtxt.text = RdData Debug.Print RdData Segmentar Guardar If flag = 0 Then Limpiar Serial1.readasync (128) End Sub</pre>	<p>Esta es la subrutina principal que lee el puerto. Cada vez que llega información, esta se lee y se ingresa a un algoritmo que segmenta la trama y posteriormente la guardar en un archivo plano.</p>
<pre>Sub segmentar () a = Len(Form1.recvtxt.text) For i = 1 To a Form1.Text4.text=Left\$(Form1.recvtxt .text, i) If Mid\$(Form1.recvtxt.text, i, 1) = "/" Then b = b + 1</pre>	<p>Esta subrutina segmenta la trama ingresada por la puerta serial.</p> <p>El patrón que permite determinar el comienzo de un dato y el fin de otro es “/”.</p> <p>Una vez segmentada la información esta es presentada en pantalla.</p>

<pre> m(b - 1) = Len(Form1.Text4.text) End If Next i For j = 0 To 3 Form1.text3(j).text = Mid(Form1.recvtxt.text, Val(m(j)) + 1, Val(m(j + 1)) - Val(m(j)) - 1) Form1.text3(3).text = Mid(Form1.recvtxt.text, Val(m(3)) + 1, Val(a) - Val(m(3)) - 2) Next j End Sub </pre>	
<pre> Sub guardar () anexo = Form1.text3(0).text llamando = Form1.text3(1).text fecha = Form1.text3(2).text dura = Form1.text3(3).text Open "llamadas" For Append As #1 Write #1, anexo, llamando, fecha, dura Close #1 End Sub </pre>	<p>Guardar la información, consiste en llevar la información mostrada en pantalla a un archivo plano en forma ordenada.</p>



Resumen Anexo:		
Teléfono	Fecha Hora	Duración

En los menús colgantes de la pantalla principal existe una opción para ver la información de cada anexo, esa información se despliega en una grilla.

En esta grilla se muestran los datos leídos desde el archivo que guarda la información capturada. Se lista los teléfonos, fecha, hora y duración.

<pre> Sub trasladar () x = Val(label1.caption) - 1 mm2 = 0:hh2 = 0:ss2 = 0:numin = 0: SNUMIN = 0:tnumin = 0 For j = 0 To x titulo = Form2.caption Form2.grid2.dataColumn = 3 : anex1(j) = Form2.grid2.data(j) Form2.grid2.dataColumn = 0 : llama1(j) = Form2.grid2.data(j) Form2.grid2.dataColumn = 1 : fech1(j) = Form2.grid2.data(j) Form2.grid2.dataColumn = 2 : dur1(j) = Form2.grid2.data(j) hora2(j) = Form2.grid2.data(j) hh2 = Val(Mid\$(hora2(j), 2, 2)) mm2 = Val(Mid\$(hora2(j), 5, 2)) ss2 = Val(Mid\$(hora2(j), 8, 2)) If ss2 > 0 Then mm2 = mm2 + 1 End If numin = hh2 * 60 + mm2 SNUMIN = SNUMIN + numin Select Case Left(llama1(j), 2) Case "09" cnumin(j) = numin * 100 Case "13" cnumin(j) = 0 Case Else cnumin(j) = numin * 50 End Select tnumin = tnumin + cnumin(j) Next j End Sub </pre>	<p>La única opción que tiene este formulario es la de imprimir la cuenta telefónica de un anexo determinado, o un resumen con todas las llamadas realizadas.</p> <p>En el caso de imprimir la cuenta telefónica de un anexo, lo primero que se realiza es traspasar la información presentada en la grilla a variables tipo arreglos, las cuales serán posteriormente llamadas al momento de imprimir. Además en la subrutina que se presenta se realiza el calculo de minutos y su valorización.</p> <p>Cabe señalar que los costos de las llamadas están diferenciados según el tipo de esta (llamada de emergencia, celular, larga distancia, etc) y el valor que se les asigno es solo para efectos de experimentación y no representan el costo real de las mismas. Al momento de realizar esta aplicación con fines lucrativos se implementara un menú para la configuración de los valores.</p>
---	--

IV.3.1.6. Resultado de la aplicación

En respuesta a los objetivos planteados para esta aplicación, se obtiene lo siguiente:

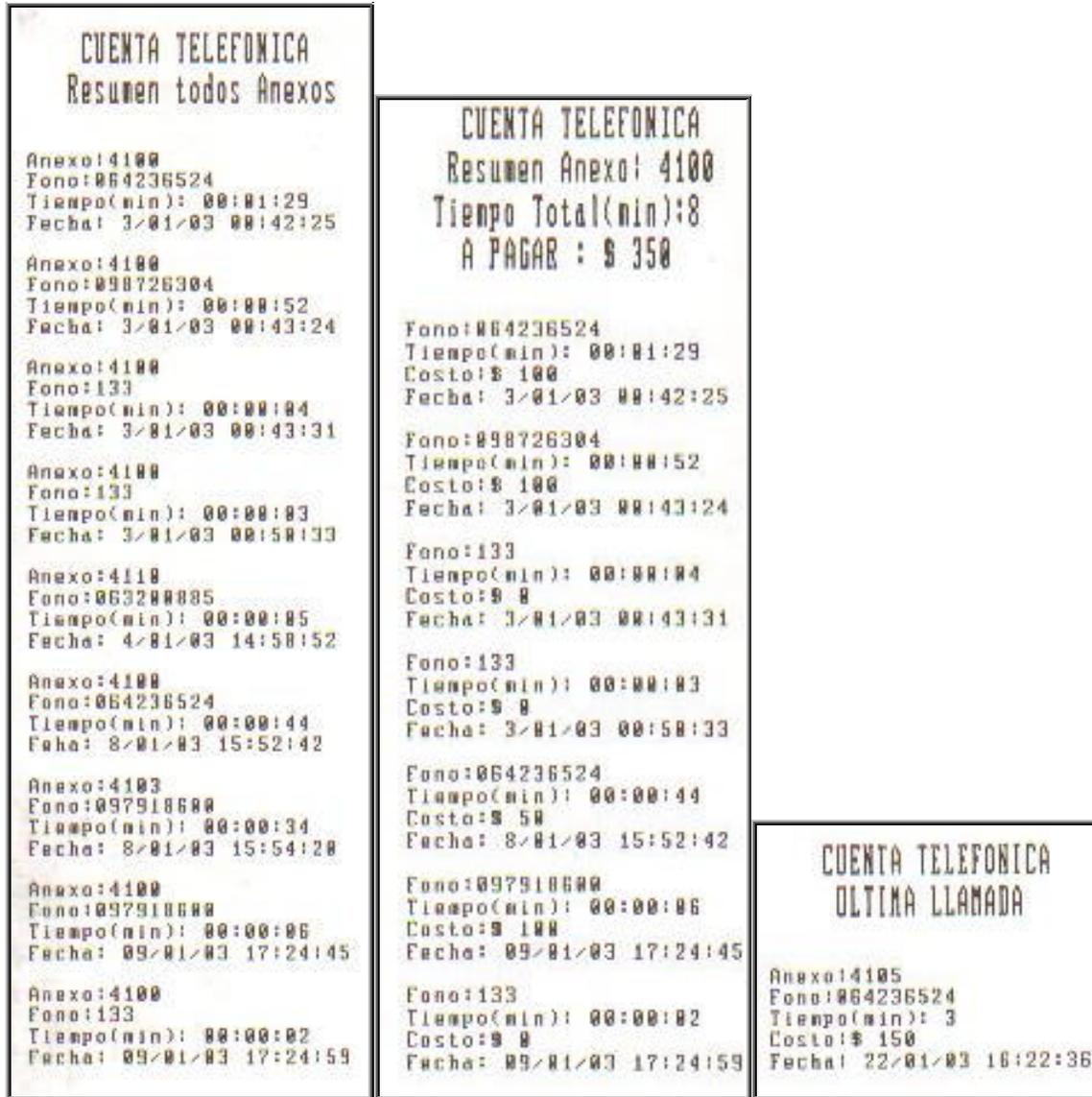


Fig. 23. (a) Resumen llamadas; (b) Cuenta telefonica anexo; (c) Ultima llamada

IV.4. Aplicación N°3

IV.4.1. Lectura de código de barra; CONTROL DE BODEGA

Los códigos de barras, son una técnica de entrada de datos (tal como la captura manual, el reconocimiento óptico y la cinta magnética), con imágenes formadas por combinaciones de barras y espacios paralelos, de anchos variables. Representan números que a su vez pueden ser leídos y descifrados por lectores ópticos o scanners.

El uso de códigos de barras es muy común en la producción y distribución de artículos, proporcionando información oportuna y veraz justo en el momento en que se requiere, no sólo en la tienda o punto de venta, sino a lo largo de toda la cadena comercial. El despliegue de datos que se origina cuando se va a hacer compras al supermercado y se llega a la caja: el empleado registra los productos que desea comprar, obteniendo, por un lado, el precio (que se imprime en el recibo) y, por otro, reportando a la tienda el artículo vendido que requiere ser repuesto.

Por otro lado, el buen funcionamiento y el éxito de una empresa radica, principalmente, en el manejo de su bodega, lo cual conlleva a la disminución de costo por el concepto de almacenamiento, un mejor aprovechamiento del espacio y un control en las fechas de ingreso y vencimiento de los productos perecibles.

Con estos antecedentes se realizó una aplicación que involucra:

- El control del ingreso de los productos, su fecha de almacenamiento y duración.
- La cantidad de productos ingresados al día.
- La complementación de la información tomada en terreno, a través del WorkAbout, con la disponible en un computador, para efectos de valorizar los productos disponibles.

IV.4.1.1. Requerimientos del software

Esta aplicación involucra la interacción entre un software diseñado para el WorkAbout, con la capacidad de capturar información a través del código de barras de un producto y su posterior manipulación en un computador destinado al control de bodega.

El software del WorkAbout debe permitir:

1. Capturar el código de barra de un producto
2. Identificar el producto
3. Definir la cantidad de este
4. Almacenar toda esta información, además de la fecha y operador que realizó el proceso.

El computador destinado al control de bodega debe:

- Sincronizarse con el WorkAbout a objeto de recibir y enviar información a este
- Actualizar su base de datos con la información entregada por el WorkAbout

IV.4.1.2. Esquema de la aplicación

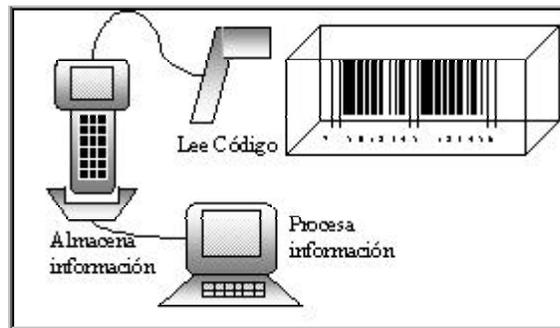
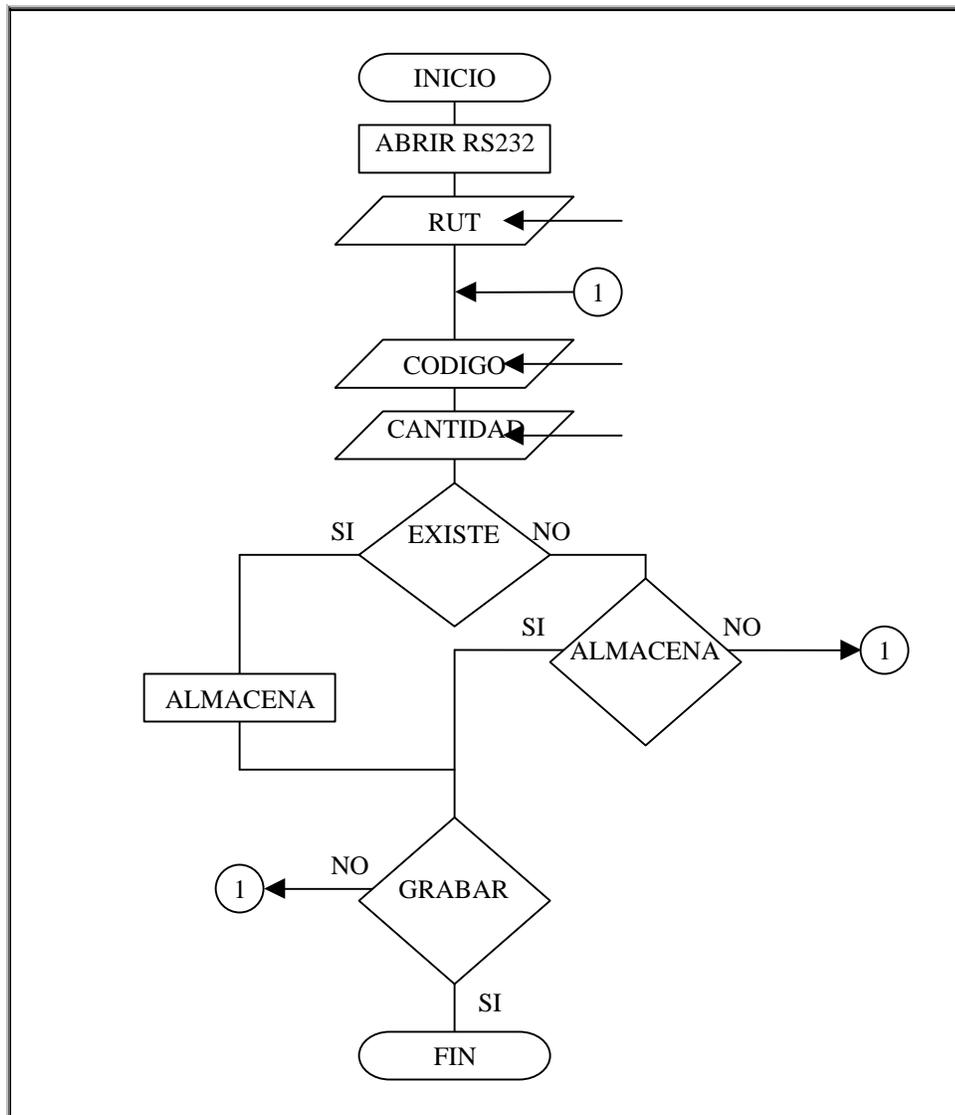


Fig. 24. Aplicación N°3

IV.4.1.3. Requerimientos de hardware

- WorkAbout MX
- Pistola Láser

IV.4.1.4. Diagrama de flujo del software



IV.4.1.5. Desarrollo de la aplicación

El desarrollo de esta aplicación considere solo el software de captura de datos que se instalara en el WorkAbout. La sincronización y posterior descarga de información en el computador se trataran en la cuarta aplicación.

La aplicación se plantea teniendo como ambiente de desarrollo:

- Una bodega con productos agrupados en palets o individualmente
- Un operario que cuente con una tarjeta identificatoria (opcional)

Para dar respuesta a los objetivos planteados, la aplicación cuenta con dos pantallas que se describen a continuación.

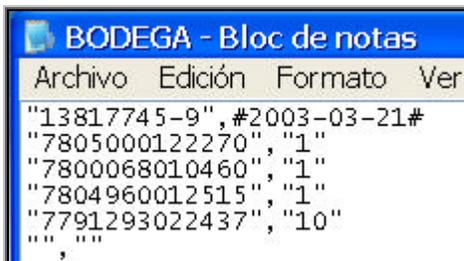
	<p>El programa se inicia con la interrogante del operador. Esta pregunta se puede responder tecleando el rut del operador o leyendo el código de barra de su tarjeta.</p>
<pre>Sub Form1_Load () serial1.Open serial1.readsync (10) End Sub</pre>	<p>Esta subrutina abre el puerto al inicio del programa y lo configura de manera síncrona. Se definieron 10 caracteres de lectura, esto quiere decir que al cabo de diez dígitos se realiza la lectura (10 es el número de caracteres del rut).</p>
	<p>Una vez reconocido el operador se accede a la pantalla principal, en ella se realiza la lectura de los códigos y se presenta en pantalla la información del producto.</p>
<pre>Sub Serial1_OnCommRead (RdData, Event As Integer) Beep recvtxt.text = RdData Debug.Print RdData serial1.readsync (13) End Sub</pre>	<p>Cada 13 dígitos (cantidad del código de barra) se realiza la lectura de la información.</p> <p>A través de esta subrutina se lee la información del puerto y se presenta en pantalla</p>

<pre> Sub CommandButton2_Click () a = Len(recvtxt.text) Open "m:\app\oval\stock" For Input As #1 PASO0: If Eof(1) Then GoTo PASO1 End If Input #1, codigo1, descripcion1 If codigo1 = Left(recvtxt.text, a - 1) Then i = 1 descripcion2 = descripcion1 grid1.dataColumn = 0 grid1.data(n - 1) = Left(recvtxt, a - 1) grid1.dataColumn = 1 grid1.data(n - 1) = descripcion2 grid1.dataColumn = 2 grid1.data(n - 1) = number1.Value n = n + 1 End If GoTo PASO0 PASO1: Close #1 If i = 0 Then MSG = MsgBox(" Guardar?", 1, "No existe") End If If MSG = 2 Then MSG = 0 Exit Sub End If </pre>	<p>Una vez realizada la lectura, se especifica la cantidad y se almacena la información.</p> <p>Antes de guardar la información, se presenta en la pantalla el código capturado, la descripción del producto y la cantidad indicada.</p> <p>Para mostrar la descripción, se realiza un barrido de una base de datos llamada “stock”, que contiene los códigos de barra y la descripción de los productos que normalmente se encuentran en bodega. En caso de presentarse un producto que no se encuentre en “stock”, se le marca como DESCONOCIDO.</p>
--	--

<pre> If MSG = 1 Then grid1.dataColumn = 0 grid1.data(n - 1) = Left(recvtxt, a - 1) grid1.dataColumn = 1 grid1.data(n - 1) = "DESCONOCIDO" grid1.dataColumn = 2 grid1.data(n - 1) = number1.Value n = n + 1 MSG = 0 Exit Sub End If End Sub </pre>	
<pre> Sub mnugrabar_Click () rut = editbox2.text Open "m:\app\oval\bodega" For Append As #1 Write #1, rut, Date For nn = 1 To n grid1.dataColumn = 0 codigo3(nn) = grid1.data(nn - 1) grid1.dataColumn = 2 cant3(nn) = grid1.data(nn - 1) Write #1, codigo3(nn), cant3(nn) Next nn Close #1 Beep Beep End Sub </pre>	<p>El último paso en el proceso de bodega, es grabar la información recolectada en la bodega, esto se realiza en un archivo llamado "bodega".</p> <p>Este archivo tiene una estructura con un encabezado que identifica al operador y la fecha de captura, a continuación se listan los productos con su respectivo código.</p>

IV.4.1.6. Resultado de la aplicación

Esta aplicación entrega como resultado un archivo con la información recolectada en el día, el cual es trasladada al computador para su posterior análisis.



```
BODEGA - Bloc de notas
Archivo  Edición  Formato  Ver
"13817745-9",#2003-03-21#
"7805000122270","1"
"7800068010460","1"
"7804960012515","1"
"7791293022437","10"
"",""
```

Fig. 25. Archivo "Bodega"

IV.5. Aplicación N°4

IV.5.1. Sincronización entre el computador y el WorkAbout; PsiWin

Esta aplicación esta orientada a la demostración de la posibilidad de “navegar” dentro del WorkAbout a través de una herramienta de software compatible con el ambiente Windows que permite visualizar el disco duro del WorkAbout con una unidad más de nuestro computador.

Las cualidades del PsiWin son:

1. Detectar de manera automática si hay un Psion enchufado al computador. La comunicación se realiza a través del COM del computador y el puerto LIF del WorkAbout.
2. Agregar al Escritorio del computador un icono con el título Mi Psion e, igualmente, agregar Mi Psion a la lista de computadores del Explorador de Windows. De esta forma, las funciones de PsiWin quedan integradas en Windows.
3. Intercambiar archivos entre un Psion y un computador. Al mismo tiempo que copia archivos, PsiWin puede aplicarles un formato de archivo seleccionado, lo que permitirá abrirlos directamente en la otra máquina.
4. Crear copias de seguridad para guardar copias de los archivos del Psion en una unidad de un computador o en una unidad de red. Se puede efectuar copias de seguridad manualmente o bien configurar PsiWin para que las efectúe periódicamente.
5. PsiWin incorpora un conjunto de conversores gracias a los cuales los archivos de Psion pueden usarse en las principales aplicaciones de computador.

Los archivos de Psion son compatibles con:

- Microsoft Office
- Lotus SmartSuite
- Word Perfect Suite

Los archivos de Texto de Psion pueden convertirse a y desde:

- Word para Windows 2.0, 6.0, 95, 97 y 2000
- Word Perfect 5.1, 5.2, 6.0, 7.0 y 8.0
- Works para Windows 3.0 WP y 4.0 WP

- Ami Pro 3.0 y 3.1
- Formato de texto enriquecido (RTF)
- Texto para Windows (ANSI) y MS-DOS

Los archivos de Hoja de Psion pueden convertirse a y desde:

- Excel 4.0, 5.0, 95, 97 y 2000
- Lotus 123 WK1, WK3 y WK4
- Quattro Pro 5.0, 6.0, 7.0 y 8.0
- Works para Windows 3.0 SS y 4.0 SS

Los archivos de Notas de Psion pueden convertirse a:

- Texto para Windows (ANSI) y para MS-DOS

Los archivos de Datos de Psion pueden convertirse a y desde:

- FoxPro 2.0, 2.5, 2.6 y 3.0
- Borland International dBASE III, IV y 5.0
- CSV (valores separados por comas de Windows)
- Access

IV.5.1.1. Requerimientos del software

- Windows 95 o superior
- PsiWin 1.1 o superior

IV.5.1.2. Esquema de la aplicación

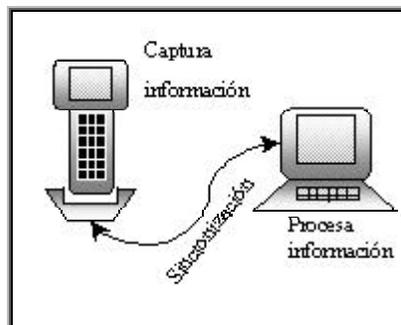


Fig. 26. Aplicación N° 4

IV.5.1.3. Requerimientos de hardware

- WorkAbout MX
- Computador con puerto COM disponible
- Docking Holster

IV.5.1.4. Desarrollo y Resultado de la aplicación

En este caso la aplicación cabe dentro de la categoría de usuario y no de programador, a diferencia de las tres anteriores, por lo tanto se realizó una exploración a la estructura del disco duro del PSION visto desde el computador, además de actividades normales de cualquier usuario.

La presentación del PsiWin como una aplicación, cumple el objetivo de ser un complemento para las otras aplicaciones al momento de trasladar la información recolectada a un computador para su tratamiento en extenso

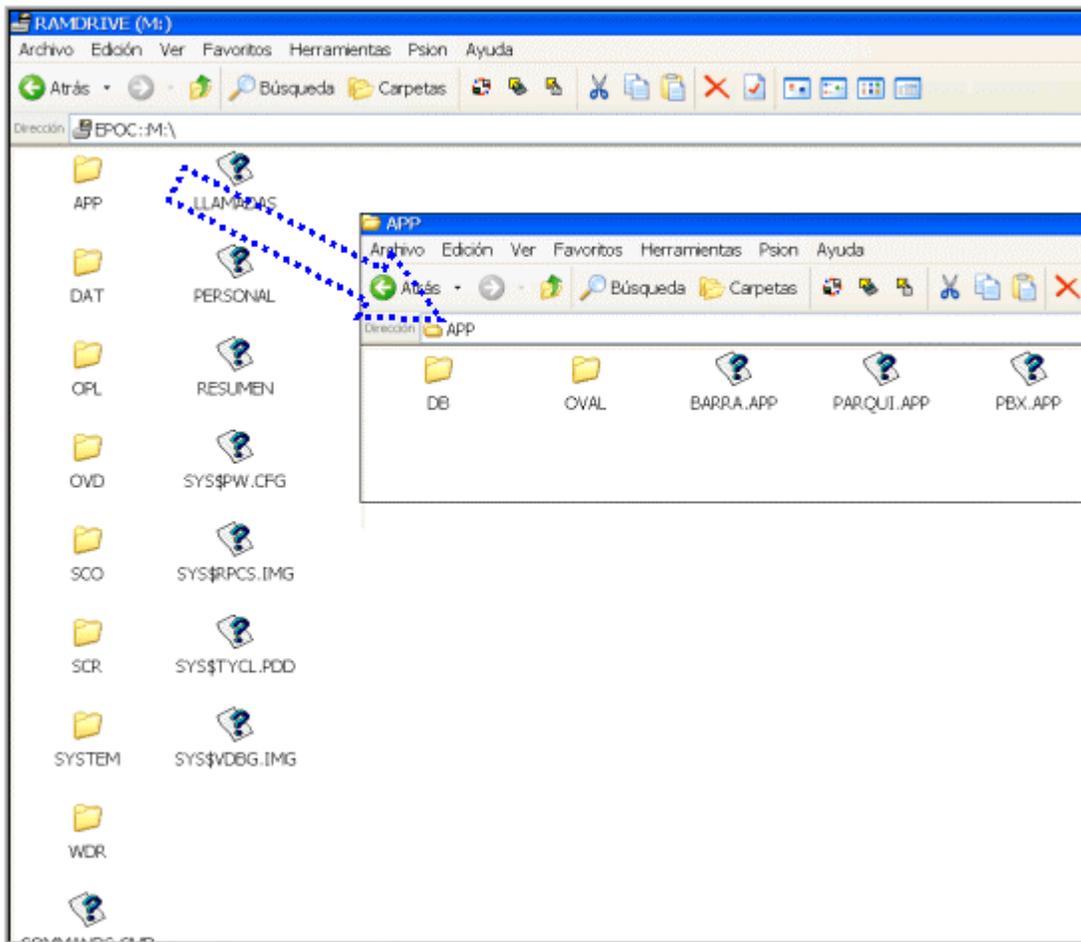


Fig. 27. Entorno PsiWin

En esta imagen se observa el directorio raíz M: y el subdirectorio APP donde se encuentra instaladas las 3 aplicaciones anteriores.

Como se dijo en la introducción de esta aplicación, una vez teniendo esta vista del PSION se pueden realizar todas las opciones habituales de la edición de Windows (copiar, cortar, pegar, eliminar, etc.).

Además, aprovechando una de las potencialidades de PsiWin, se realizó una copia de seguridad de la información del WorkAbout, con esto se respaldaron las aplicaciones desarrolladas.

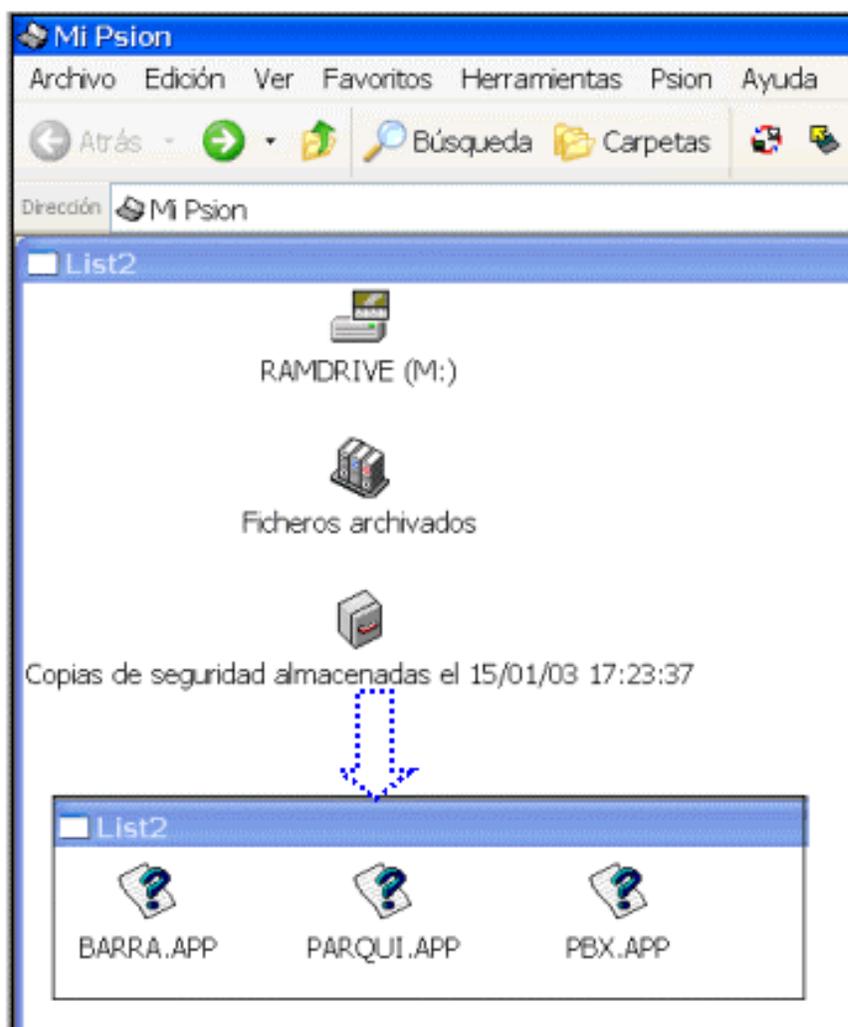


Fig. 28. Copia de seguridad Psiwin

Por último, utilizando la hoja de cálculo del WorkAbout se creó un documento el cual fue exportado hacia el computador y luego convertido para ser leído en Excel.

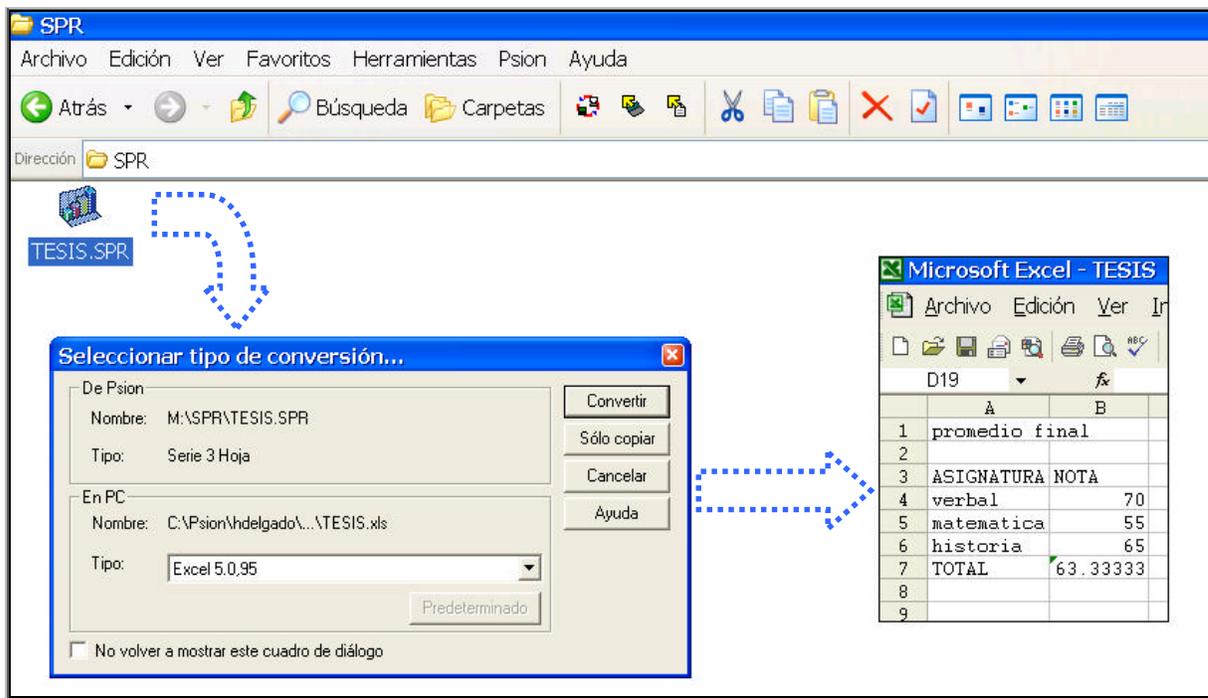


Fig. 29. Conversión hoja de cálculo

Capítulo V. APLICACIONES INDUSTRIALES DEL WORKABOUT

A estas alturas ya se tiene claro que la recolección electrónica de datos, el control de stock y la venta en terreno son, tanto para la empresa de servicios como para la de abastecimiento de insumos, un área de suma importancia debido a que estos procesos están directamente ligados a la relación cliente-empresa, relación que determina la prosperidad y éxito de esta.

El capturador WorkAbout, gracias a sus características ya conocidas, es la herramienta ideal para potenciar las áreas anteriormente citadas, resolviendo problemas, disminuyendo los tiempos de entrega y dando transparencia al manejo de los datos.

La recolección electrónica de datos agiliza la carga de la información generada en terreno y reduce los errores, permitiendo un procesamiento rápido y eficaz.

- Fácil y rápido ingreso de datos
- Alta automatizada de usuarios y otros datos de interés en terreno
- Ingreso de novedades para cualquier tipo de medidor u objeto de interés en terreno
- Denuncias de fraudes potenciales
- Posicionamiento automático en terreno.
- Tablas de Calles, Novedades, Códigos, Usuarios, Tarifas, etc.
- Mensajería entre Operario y Cooperativa
- Conexión a Bases de Datos y Sistemas Comerciales e Información Geográfica

Por otro lado la venta remota tiene como ventajas:

- El vendedor transmite desde cualquier punto sin tener que acudir a la oficina.
- El ahorro en kilómetros es muy grande.
- No hay perdidas de tiempo por desplazamientos.
- Puede hacer varias transmisiones durante el día, sin duplicar información.
- Se puede preparar carga de reparto.
- Bajo coste, amortizable en breve tiempo.
- Se mandan y recogen los mismos datos que si va a la oficina.

Es por estas y otras razones que muchas y variadas empresas en el mundo han decidido adoptar la tecnología WorkAbout para llevar a cabo labores como.

- Censos
- Cobranzas
- Control de stock
- Controles industriales
- Encuestas
- Facturación en vehículos
- Facturación para empresas proveedoras de servicios públicos
- Lectura de medidores
- Loterías
- Toma de pedidos para equipos de venta

V.1. Objetivos del capítulo

- Presentar algunas aplicaciones que destacan la aplicabilidad de los capturadores WorkAbout en áreas muy diversas.
- Mostrar las potencialidades y deficiencias del WorkAbout en terreno.
- Mostrar los accesorios utilizados para superar las falencias de los capturadores y dar solución al problema.

V.2. Aplicación Topográfica; TOP-Int

La aplicación topográfica TOP-Int consta de dos elementos: Un programa para computador y otro para un colector de datos PSION WorkAbout.

El desarrollo de la aplicación se ha realizado a lo largo de años de experiencia profesional, por lo cual esta altamente adaptado a las necesidades y usos más habituales.

Software para computador

La aplicación topográfica para computador TOP-Int es un programa de cálculo de coordenadas polares y cartesianas tanto planas como U.T.M. capaz de importar ficheros de colectores de datos, de Auto-Cad, de MicroStation, de digitalizadores gráficos o de ficheros de texto de coordenadas.

Software para PSION

El programa para el colector de datos PSION consta de dos subprogramas, uno para toma de datos (Colector) y otro para ejecución de replanteos.

El capturador Psion es capaz de comunicarse tanto con una estación central como con un computador, posibilitando la toma de datos para un levantamiento y su posterior procesamiento en el computador como la ejecución de un replanteo desde un fichero exportado por el programa TOP-Int para computador.

El capturador permite observar poligonales y calcular su cierre en campo, observar puntos excéntricos, realizar observaciones angulares, etc. Introduciendo una serie de códigos automatizamos el proceso de edición ya que se convertirán posteriormente en bloques con sus correspondientes dimensiones en el computador o en perfiles.

El capturador, posee una pantalla gráfica en la cual se puede ver durante la toma de datos o el replanteo la situación de los puntos, ejes, estaciones, su cota, observación, etc.

El Replanteo permite replantear puntos en X, Y, Z, replantear ejes y observar nuevas bases que se pueden utilizar en el momento para realizar el replanteo.



Fig. 30. Aplicación Topográfica; TOP-Int

V.3. Captura digital de información en puestos fronterizos

La captura de información se realiza mediante cuestionarios diseñados con la metodología Grafo_Test, el cual guía al encuestador a la pregunta correspondiente de acuerdo a la condición de respuesta del turista entrevistado.

Programando los cuestionarios en un capturador WorkAbout, se consigue capturar la información en soporte informático, validar los datos en línea y reducir la codificación.

Los objetivos conseguidos con la aplicación de la tecnología WorkAbout han sido:

- Máxima calidad de los datos recogidos
- Máxima rapidez en la disposición de la información suministrada
- Máxima seguridad en la transmisión de variaciones en los cuestionarios

Se pueden enumerar las tareas más significativas soportadas en el WorkAbout:

- Conteo manual y encuestación de entradas en carretera
- Encuestación de salidas en carreteras y aeropuertos
- Control de negativas en cada caso
- Recogida de incidencias

- Comunicaciones telemáticas de envío / recogida
- Registro temporal de cada suceso captado

Una vez recogida la información se convierten los ficheros correspondientes a las encuestas, de formato WorkAbout, a formato Xbase, para poder integrarse en el sistema informático del IET (Instituto de Estudios Turísticos).

①	②	③	④	⑤
NACIONALIDAD DEL INFORMANTE	PAÍS DE RESIDENCIA HABITUAL	PROVINCIA DE RESIDENCIA	¿HA UTILIZADO ESPAÑA COMO PAÍS DE TRÁNSITO?	PAÍS DONDE INICIÓ EL VIAJE
.....	A. España <input type="checkbox"/> ③ B. Otro país <input type="checkbox"/> (Especificar) ④ ⑦	A. No <input type="checkbox"/> ⑥ ⑦ B. Si <input type="checkbox"/> ③ ⑤

Fig. 31. Grafo_Test

V.4. Programa de pre-venta; VENDIR3

El programa *VENDIR3*, distribuido por la empresa española INFORMATICA 3, ha sido especialmente diseñado para resolver de forma práctica y sencilla, la facturación y el control de stock de las empresas que distribuyen sus productos utilizando el sistema de pre-venta o auto-venta.

El programa cargado en un terminal PSION WorkAbout realizó las funciones de recogida de pedidos, confección de facturas, control de stock, arqueo de caja y control de facturas pendientes de cobro.

V.4.1. Características

El programa de instalación del *VENDIR3* funciona con los sistemas operativos de 32 bits Windows '9X, Windows NT y Windows 2000 en un computador Pentium que tenga una memoria RAM mínima de 32 Mbytes, una tarjeta de vídeo con resolución 800 x 600 y un disco duro con más de 40 Mbytes libres.

El programa operativo del VENDIR3 funciona en un terminal de mano PSION WorkAbout.

- Confecciona pedidos (pre-venta) y/o facturas (auto-venta).
- Posibilidad de modificar el precio de venta y el descuento aplicado a un cliente.
- Posibilidad de aplicar 3 tipos de I.V.A. y sus correspondientes recargos de equivalencia.
- Controla las facturas pendientes de cobro.
- Enlaza con el programa GESCO3 instalado en un computador principal.
- El espacio en bytes ocupado por un registro de cada fichero es el siguiente:
- 1 artículo 146 bytes
- 1 cliente 210 bytes
- 1 documento 80 bytes
- 1 línea de documento 56 bytes
- 1 factura pendiente cobro 83 bytes

La capacidad aproximada del terminal PSION en su configuración estándar es de:

- 3.000 Artículos
- 2.000 Clientes
- 2.000 Documentos
- 9.999 Líneas de documento
- 999 Facturas pendientes cobro

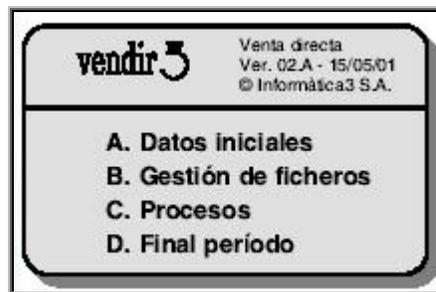


Fig. 32. Vendir3

V.5. RadioNota

El sector hotelero hace ya años que se beneficia con los avances de los capturadores, pero nunca hasta ahora se había dispuesto de algo tan sencillo y potente como el RadioNota, que permite al personal de servicio llevar, de forma casi inconsciente, la gestión del local.

Básicamente, el RadioNota se compone de una o varias impresoras, normalmente STAR y/o EPSON, con un receptor radio de fabricación propia, y tantos terminales Psion WorkAbout como personal se necesite para el apunte de las comandas. El programa va incluido en el disco de memoria interno del terminal, y el único cableado es el que conecta la impresora y los receptores a la red, vía fuente de alimentación.

Los procesos que puede realizar con su RadioNota desde el lugar de trabajo, es un avance frente a su competencia.

Gracias a este sistema se puede:

- Imprimir los pedidos de una mesa directamente en la impresora de cocina, desde la misma mesa y en el momento que lo apunta.
- Imprimir las facturas sin hacer ningún tipo de cálculo, desde la mesa donde se la pidan.
- Controlar las mesas facturadas y no cobradas, y las pendientes de facturar.
- Hacer estadísticas de ventas por platos.
- Cargar notas de mesas a habitaciones, llevando un control de las personas alojadas y su régimen de pensión.
- Acelerar la rotación de las mesas, al hacer el servicio más rápidamente.

En definitiva, olvidarse de los papeles e informatizar su trabajo con las ventajas en rapidez, eficacia y limpieza que conlleva.

Las conexiones

El Psion WorkAbout dispone de varios medios para comunicarse con el mundo exterior. Por medio del teclado se ingresan las comandas, pero estas comandas han de salir por la impresora y, en algunos casos, han de ir hacia el computador de su empresa, así que necesita

saber conectar RadioNota con estos dispositivos. Con el dispositivo de radio estas labores se han simplificado.

No es necesaria la conexión directa con la impresora, ya que el sistema de radio se encarga de enviar la comanda. Esta impresión se envía encriptada con un control de errores, por lo que la eficacia es total. La distancia aproximada de efectividad es de 200 metros. Esta distancia puede incrementarse o reducirse en función de las interferencias (teléfonos móviles o emisoras) y los obstáculos en la línea directa entre la impresora y el terminal.

El sistema de radio

El departamento de investigación y desarrollo de InterSoft informática ha desarrollado un enlace de datos vía radio en VHF que permite la transmisión entre un terminal portátil de captura de datos y cualquier periférico no necesariamente inteligente dotado de puerto serie standard RS-232.

El éxito del producto no sólo se basa en sus prestaciones, sino también en haber podido concentrarlo e integrarlo en la misma carcasa del Psion WorkAbout, aprovechando incluso la alimentación de sus propias baterías. Así, la única diferencia exterior entre un Psion WorkAbout standard y un RadioNota es su antena exterior, de reducidas dimensiones.

Las especificaciones técnicas de este sistema se detallan a continuación.

- Sistema de transmisión punto-multipunto
- Transmisión bidireccional en half-duplex con confirmación de recepción de trama
- Control de ocupación del aire mediante CSMA
- Frecuencia de transmisión/recepción de 433,92 MHz
- Potencia de salida de 10 mW
- Velocidad de transmisión de datos de 9600 baudios
- Control de recepción libre de errores mediante CRC
- Autonomía del sistema aproximada de 40000 líneas
- Alcance efectivo: 200 metros en campo abierto

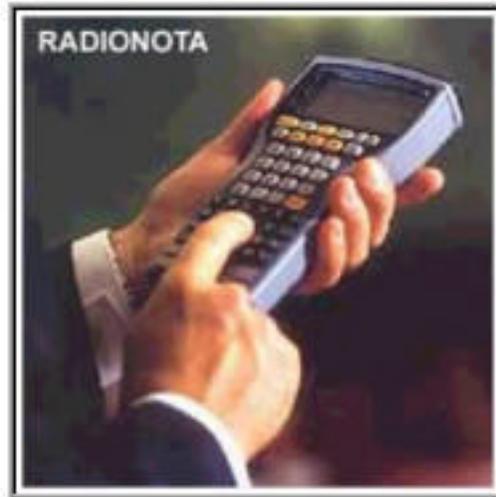


Fig. 33. RadioNota

Capítulo VI. CONCLUSIONES Y RESULTADOS

VI.1. Conclusiones

Una notable expansión tuvo durante el año 2002 la realización de proyectos de soluciones móviles lográndose concretar numerosos proyectos de ingeniería que implican la utilización de capturadores de datos PSION en compañías de distintos rubros.

En el ámbito de las empresas de servicio, destacó especialmente el crecimiento que tuvo el área de las empresas sanitarias. Asimismo, gran parte de las compañías de gas y de electricidad utilizan soluciones móviles hechas a la medida.

La clave de esta exitosa expansión es diseñar, desarrollar e implantar soluciones computacionales móviles que se caractericen por ser amistosas en su interfaz con el usuario y muy sólidas. Estas deben estar basadas en la combinación de un hardware robusto, resistente a los golpes y caídas, constituido por capturadores de datos Psion, y un software a la medida creado por especialistas, en nuestro caso ingenieros, en el desarrollo de soluciones informáticas.

En esta tesis se plantea un estudio teórico y práctico del WorkAbout. En primera instancia se llevo a cabo un levantamiento de información dentro de las empresas proveedoras de soluciones de ingeniería que cuentan dentro de sus productos con los capturadores WorkAbout.

Gracias a esta información se pudieron observar las distintas necesidades de las empresas en el área de logística y distribución y el buen nivel de los desarrolladores chilenos, los cuales crean soluciones innovadoras, útiles y de bajo costo, de acorde a los requerimientos planteados.

Para entrar de lleno al tema, se realizó un estudio del capturador WorkAbout a nivel técnico, analizando desde el procesador V30MX, parte fundamental del capturador, hasta el sonido emitido por el zumbador, pasando por la descripción de las memorias y las diferentes expansiones que posee la máquina.

Al igual que los computadores convencionales, los WorkAbout han evolucionado en torno a su Sistema Operativo (S.O.). Es así como el WorkAbout MX se presenta con la versión EPOC 16, S.O. óptimo que con sus herramientas como: hoja de calculo, base de datos,

calculadora, comunicaciones y compilador OPL, permite al usuario trabajar en un ambiente muy similar al de un computador de escritorio, con las mismas prestaciones y utilidades básicas.

Además de conocer en detalle el equipo, para llegar al desarrollo de las aplicaciones de esta tesis, se debió estudiar los diversos métodos de almacenamiento y transferencia de información, lo cual trajo como consecuencia la presentación de distintos accesorios del WorkAbout.

La información recolectada en terreno puede ser almacenada en distintos formatos, en el caso de las aplicaciones de esta tesis se optó por archivos planos secuenciales, ya que son de fácil manejo y amplia compatibilidad.

Las unidades de almacenamiento son similares a las de computador convencional. El WorkAbout cuenta con un disco duro y unidades de disco externo.

El disco duro posee un directorio raíz M: y tiene una estructura similar a la de un computador, pudiendo ocupar comandos como dir, copy o type sin problemas.

Los discos de almacenamiento externo (A: o B:), ofrecen mayor seguridad y capacidad con la misma estructura y funcionamiento que un disquete tradicional.

Dentro de los accesorios presentados en el capítulo II, se mostró la unidad SSD, cuya función es leer y escribir los discos SSD desde el computador, esta herramienta no fue utilizada para el desarrollo de las aplicaciones, ya que el traslado de la información hacia el computador se realizó a través del software PsiWin, abordado en mayor extensión en la última aplicación del capítulo IV.

Siguiendo la estructura y el orden de esta tesis, se analizó el lenguaje de programación de los WorkAbout, OVAL.

Muchos podrían pensar que si programar en un computador tiene un cierto grado de dificultad, programar en un WorkAbout debe ser una tarea imposible.

Si bien tiene un nivel de complejidad evidente, por el hecho de tratarse de una herramienta de conocimiento poco masivo, el hecho de tener experiencia en programar con Visual Basic es una ayuda para comprender los conceptos, la estructura y las instrucciones de OVAL.

OVAL ofrece las mismas prestaciones que Visual Basic, guardando las proporciones, además de algunos componentes adicionales, los cuales están directamente relacionados con el

control de la maquina, así, se puede manipular el encendido y apagado del maquina, la bajada o levante del link con el computador a voluntad, las unidades de almacenamiento y otros.

Por otro lado, OVAL adolece de componentes de tipo gráfico, a diferencia de Visual Basic que presenta varias opciones al momento de realizar consultas y presentar la información en pantalla (TextBox, ChekBox, MSFlexGrid o Combo), OVAL cuenta con EditBox, Grid, CommandButton y otros de uso específico.

En el capítulo IV se plantearon cuatro aplicaciones experimentales, las cuales tiene toda la potencialidad para estar funcionando dentro de cualquier empresa de servicio o de abastecimiento.

Las aplicaciones planteadas obedecen al formato de ingreso de información disponible, teclado y periféricos.

Para todo ingeniero ligado al área de las telecomunicaciones es sabido que uno de los procesos de mayor importancia para el buen funcionamiento de cualquier sistema es el monitoreo, y la realimentación que se produce al momento de capturar la información y realizar ajustes al sistema basándose en las fallas detectadas.

Este monitoreo, en la mayoría de los equipos de telecomunicaciones, se produce a través del puerto serial.

La ventaja de usar el puerto serial para el control de un sistema esta en que posee mejores soluciones para el manejo de señales de control. El manejo por software es cómodo y solo hay que tener claras las nociones básicas acerca del funcionamiento del estándar RS-232.

Existen muchas aplicaciones basadas en el uso del puerto serie, puesto que el manejo de las señales entrada/salida hace posible controlar innumerables tipos de procesos, tareas y eventos.

La captura de datos de una central telefónica, plantea los fundamentos básicos para desarrollar un sistema de monitoreo. Las ventajas del RS-232 sumado a la movilidad y autovalencia del WorkAbout, programado con una buena aplicación que permita administrar, detectar y solucionar errores, se convierten en una herramienta muy poderosa a la hora de tener problemas en terreno.

Otras de las aplicaciones desarrolladas, fue realizar lecturas de códigos de barra utilizando un elemento externo (pistola láser). Esta aplicación trata de emular el funcionamiento del WorkAbout Scanner, equipo que trae incorporado un lector de código de barras en su borde

superior, sin embargo su coste es superior comparado con crear una solución que utilice el WorkAbout MX y una pistola láser.

Actualmente, el código de barras permite que cualquier producto pueda ser identificado en cualquier parte del mundo, de manera ágil y sin posibilidad de error. Esto es importante si consideramos que un digitador (haciendo la misma labor en forma manual), comete, en promedio, un error por cada 300 caracteres tecleados, en comparación con los códigos de barras, cuyas posibilidades de lectura errónea son de una en un trillón.

Además de lograr una mejor eficiencia en la captura, almacenamiento, recuperación y manejo de datos, también se reducen costos de operación gracias la capacidad de los sistemas informáticos para desarrollar estas tareas en forma rápida y sin errores.

Un comentario aparte merece la aplicación y solución para Parquímetros, provista con capturadores de datos WorkAbout. Este es un caso notable que ha servido para entregar un servicio de estacionamientos abiertos más profesional y más eficiente, además es un negocio en el cual todos ganan: el concesionario, los usuarios y los empleados.

La última aplicación, se considera un complemento de las anteriores y consiste en utilizar el software PsiWin.

Este programa es similar al Explorador de Windows, capaz de establecer comunicación con la WorkAbout y poder realizar las operaciones típicas de copiar, mover, borrar, etc. con archivos de WorkAbout y del computador con arrastrar y soltar.

PsiWin permite tener siempre la información del computador en la Psion ya que convierte automáticamente los archivos de una máquina a la otra. Con este software se puede, entre otras cosas, crear y editar archivos del computador en cualquier lado y lugar, imprimir desde el WorkAbout con cualquier impresora conectada al computador y hacer una copia de seguridad en el computador de todos los archivos del capturador. PsiMac ofrece las mismas prestaciones que el PsiWin a los usuarios de un computador MAC.

Una de las potencialidades de equipos como el WorkAbout es la transferencia de información vía inalámbrica, formato que se a potenciado fuertemente los últimos años con la aparición de nuevos protocolos y equipamientos. Si bien en un principio se planteo la posibilidad de realizar una aplicación de este estilo, esta se vio dificultada por el alto costo de equipamiento anexo que permita llevar a cabo experiencias de tipo académicas.

Por esto, dentro del capítulo de las aplicaciones industriales, se muestra el uso de la comunicación inalámbrica como un sistema de comunicación de gran utilidad, con el objetivo de dejar planteada la inquietud de investigar el tema y explotar esta veta que sin duda da para un trabajo completo de tesis.

Estos terminales portátiles son verdaderos computadores de mano que ofrecen altas prestaciones para lectura de códigos de barras, posicionamiento geográfico (GPS), transmisión de datos por teléfonos celulares, auto-venta, operación de parquímetros, etc.

Estas soluciones se basan en la recolección y validación de datos en terreno, de manera eficiente, ya que obligan al operario a ingresar todos los datos requeridos por la empresa. Entre sus funcionalidades se cuentan el aumento de la eficiencia, confiabilidad y rapidez en los procesos comerciales. El uso de lenguajes de programación y sistemas operativos optimizados para estos terminales permite a desarrolladores escribir y crear prototipos de programas personalizados, de alta calidad, rápida y fácilmente.

Para finalizar, cabe destacar que en el año 2002, se concretaron proyectos de diversa índole en empresas de diferentes rubros. En materia de lectura de medidores, se desarrollaron proyectos para las sanitarias Aguas Andinas, Esval y Essbio; soluciones de corte y reposición para Essan y Aguas Andinas; soluciones de auto-venta para Phillips Morris, Gasco y Lipigas, mientras que Laboratorio Garden House adquirió uno de bodega y control de despacho, además de las soluciones ya existentes y planteadas en el primer capítulo de esta tesis.

VI.2. Resultados

En este ítem se hace referencia al sistema de Parquímetros que está funcionando hoy en día en la ciudad de Valdivia, y cuya solución permitió generar esta tesis.

Cabe señalar que este sistema existe en otras ciudades del país, provisto por empresas como Binaria, las cuales no distan de lo que aquí se plantea y ofrecen las mismas prestaciones que lo que hoy encontramos trabajando en la calle.

Este es un sistema que mejora la calidad de servicio al usuario y permite un mejor control, actualmente se está imponiendo en las distintas comunas del país para el registro y cobro de estacionamiento de vehículos, de tiempo limitado.

El sistema posee importantes beneficios tanto para las empresas como para los usuarios finales. Según la opinión de expertos en el tema, estos terminales portátiles, verdaderos computadores de mano, que se basan en la recolección y validación de datos en terreno, a diferencia de los parquímetros tradicionales, han logrado que el cobro corresponda al tiempo justo. El usuario sabe el tiempo real que ocupó un estacionamiento y lo que corresponde pagar por él, ya que está impreso en el boleto, junto con la tarifa vigente.

Existe total transparencia en el servicio y en la relación con los municipios, ya que ellos fijan las tarifas y fiscalizan. El equipo es operado por personal entrenado, emitiendo un ticket de entrada y otro de salida, lo que da mucha transparencia y seguridad al usuario, quien sabe exactamente su hora de llegada y de retiro del estacionamiento, además de la tarifa y modalidad de cobro vigente.

La fiscalización del trabajo del operador es también una tarea muy simple. A solicitud del inspector, el capturador de datos despliega en pantalla los vehículos que están pagando, identificados por sus patentes y ordenados por la hora de llegada. De esta manera sabe cuáles no están pagando y puede cursar las infracciones correspondientes.

El capturador guarda en memoria las patentes de autos y lugares donde evadieron el pago, con fecha y hora, para posteriormente dejarlas disponibles a personal de la concesionaria y autoridades del municipio, a fin de cobrar lo adeudado a los evasores cuando renueven su patente, alternativa que a tenido más de un detractor por parte del público.

Debido al clima lluvioso de la ciudad de Valdivia, uno de los principales problemas que presentaba el antiguo servicio era el deterioro de la papeleta colocada en los parabrisas de los vehículos al momento de estacionarse, con lo cual se hacía dificultosa la lectura de la información para realizar el cobro al retirarse. Esto fue solucionado con la utilización de los capturadores, los cuales, teniendo en memoria la información necesaria, realizan el cálculo de cobro y emiten el ticket de salida, solo ingresando la patente del vehículo.

Económicamente hablando, la empresa recaudadora invirtió un monto aproximado de 30 millones de pesos para la puesta en marcha de este proyecto, el cual lleva más de un año en vigencia, lográndose la recuperación de la inversión al 14° mes de iniciado el proyecto. Por otro lado la disminución de los fraudes y problemas en el proceso de recaudación del dinero ha

permitido mantener la empresa en marcha sin inconvenientes, dando trabajo a más de 30 operadores en terreno y 10 trabajadores administrativos.

Referencias Bibliográficas

Libros

- [1]. Ceballos Sierra, Francisco Javier, Curso de programación con C, Editorial Macrobit Editores S.A., 1990.
- [2]. Ceballos Sierra, Francisco Javier, Curso de programación Visual Basic 6, Editorial Alfaomega, 2000.

Manuales

- [3]. Guía de soluciones inalámbricas, Copyright © 2001 Teklogix S.A., España
- [4]. Help on OVAL, Copyright ©1997-1999 Psion Industrial PLC
- [5]. Help on ODE, Copyright ©1995 Psion PLC
- [6]. OPL Reference, Copyright ©1995 Psion PLC

Web empresas

- [7]. PSION PLC: <http://www.pSION.com/>
- [8]. Paresa Informática: <http://www.paresa.es/>

Web información técnica

- [9]. Links PSION: <http://www.mundopsion.com/scripts/>
- [10]. WorkAbout: <http://www.tdtpsion.com.mx/Workabout/Workabout.html>
- [11]. Libreta WorkAbout: http://www.arrakis.es/~betop/Workabout_MX.htm
- [12]. Computer Dos - PSION WorkAbout: <http://www.computerdos.com/Psion.htm>
- [13]. AM System, Soluciones para las PYMES: <http://www.amsystem.es/index.htm?psion.htm>

Web aplicaciones

- [14]. Top int, topografía integral: <http://profesionales.recol.es/topografia/top-int/>
- [15]. Control de Bar Restaurantes: http://www.ditempo.cl/productos/bar_rest.htm
- [16]. Tecnología Hardware: <http://www.siatec.com/html/hardware.html>

Web programación

[17]. Desarrollos de programación para Psion WorkAbout: <http://www.geco.com.ar/psion.html>

[18]. OVAL: <http://www.terra.es/personal/jrocaf/oval.htm>

Web Chilenos

[19]. Binaria S.A.: <http://www.binaria.cl/>

[20]. Chiletech, Centro de información tecnológica: <http://www.chiletech.cl/>
