

## RECOMENDACIÓN UIT-R M.1307

**DETERMINACIÓN AUTOMÁTICA DE LAS POSICIONES Y SISTEMAS DE GUÍA EN LOS SERVICIOS MÓVILES TERRESTRES**

(Cuestión UIT-R 51/8)

(1997)

**Resumen**

La capacidad para determinar automáticamente la posición y ofrecer servicios de guía ha cobrado cada vez más importancia, por lo menos en los últimos 15 años. Es probable que esta tendencia continúe, e incluso se acelere, en el caso de los servicios móviles terrestres. Además, las diversas técnicas de determinación automática de la posición y sistemas de guía (DAPG) han de ser de suma utilidad en los sistemas de control e información sobre transportes (SCIT). En esta Recomendación se presenta un panorama general del concepto DAPG, así como información técnica y ejemplos de sistemas en vigor.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que la determinación automática de la posición (DAP) ha de convertirse en una parte importante de muchos tipos de sistemas móviles terrestres, en particular, aunque no exclusivamente, en lo que respecta a los sistemas de despachos y de seguridad pública, así como otros tipos de sistema como el rastreo de objetos o de especies silvestres, y la búsqueda y rescate;
- b) que la introducción de la DAP en los sistemas de despacho puede mejorar la eficacia de utilización del espectro por parte de los canales de comunicaciones, debido a la reducción del tráfico de señales vocales asociadas con la información de posición y de rutina;
- c) que en los servicios de despacho uno de los elementos fundamentales es conocer la posición exacta de cada unidad de la flota operacional en un momento determinado;
- d) que los costes de explotación de las operaciones de despacho móviles terrestres están en aumento;
- e) que una parte considerable de las comunicaciones de tipo telefónico por canales radiotelefónicos de despacho consiste en mensajes de localización y otros mensajes de rutina;
- f) que la DAP, integrada en un sistema de despacho del servicio móvil terrestre, puede reducir los costes de explotación de este último sistema;
- g) que la disponibilidad de información exacta sobre la posición de las unidades en una operación de seguridad pública ofrece más posibilidades de salvar vidas y proteger bienes;
- h) que las técnicas DAP pueden ser muy convenientes para los sistemas en que, sin ser de despacho, se necesita localizar la posición de un objeto;
- j) que la DAP puede utilizarse para localizar personas o vehículos que se desplazan fuera de las carreteras o en medio de la naturaleza, particularmente en situaciones de peligro;
- k) que en el servicio móvil terrestre hay una creciente demanda de sistemas de guía;
- l) que tanto los sistemas de guía como los sistemas DAP podrían utilizar las mismas técnicas básicas de localización;
- m) que los sistemas de guía pueden reducir potencialmente los gastos de viaje y mejorar la seguridad en las carreteras;
- n) que tanto las técnicas DAP como los sistemas de guía pueden ser elementos fundamentales para los sistemas de control e información sobre transportes (SCIT),

*recomienda*

**1** que en la DAP se incluya la determinación de la posición de todos los objetos animados e inanimados, y el intercambio de mensajes asociado con la localización o vigilancia de un objeto determinado. Esta mensajería puede constar de las comunicaciones vocales o no vocales necesarias para aportar una información exacta y oportuna sobre la situación del objeto (o vehículo) que se está localizando o sus ocupantes y las instrucciones pertinentes;

2 que la interconexión con la red telefónica pública con conmutación (RTPC) se limite a las operaciones de tipo almacenamiento y retransmisión;

3 que cuando se aplique la DAP en el servicio móvil terrestre se examinen los siguientes requisitos operacionales generales.

### 3.1 Precisión de la posición

Para muchos servicios, la precisión necesaria es del orden de 100 m. En el servicio de seguridad pública, como la policía, puede ser necesario una precisión de 10 m. Para los demás usuarios (por ejemplo, los transportes por carretera en zonas extensas y despachos similares), una precisión de cerca de 1 km podría ser suficiente. Cuando se emplean sistemas como lectores de «marcas de reconocimiento», por ejemplo, en las carreteras para autobuses y trenes, puede obtenerse una precisión de 1 m.

### 3.2 Actualización de la posición

La frecuencia de las transmisiones de actualización de la posición dependerá de la aplicación específica. En caso de los vehículos que requieren un despliegue rápido en zonas limitadas (por ejemplo, policía, bomberos, ambulancias), puede ser necesario una frecuencia de actualización de aproximadamente una vez por minuto. Para las operaciones de despacho en zonas más extensas o carreteras definidas (por ejemplo, transporte por camión, autobuses, taxis, trenes, o rastreo de especies silvestres) se requiere una actualización mucho menos frecuente.

### 3.3 Zona de cobertura

Para muchos sistemas (por ejemplo, policía, incendios, ambulancia, autobuses de pasajeros, taxis) es común establecer zonas operacionales hasta de 100 km × 100 km. Algunas operaciones están limitadas a zonas mucho más pequeñas, de hasta 10 km<sup>2</sup>; otras pueden exigir una cobertura nacional o regional;

4 que se utilicen los sistemas DAP para obtener los siguientes beneficios:

4.1 En las operaciones en itinerarios fijos:

- disminución del personal de verificación y control;
- una distribución mas equilibrada de los pasajeros entre los vehículos;
- reducción del tiempo de paradas, al disminuir el número de vehículos y de personal;
- mayor puntualidad del servicio;
- mejor eficacia de respuesta durante las emergencias y el despacho de un vehículo de sustitución;
- mayor número de pasajeros debido a la información sobre posición más conveniente y actualizada que se pone a disposición del público;
- mayores beneficios económicos, derivados de la utilización más eficaz del combustible y de todas las mejoras antes citadas.

4.2 En las operaciones en itinerarios aleatorios:

- reducción del tiempo de respuesta a los avisos de emergencia y llamadas de servicio;
- reducción del número de vehículos, manteniendo la misma zona de cobertura;
- reducción de viajes innecesarios;
- mayores beneficios económicos, derivados de lo anterior;
- mejores posibilidades de éxito en las operaciones de búsqueda y rescate en emplazamientos distantes.

4.3 En otro tipo de operaciones:

- utilización con fines científicos, como el rastreo de especies silvestres;
- localización de vehículos robados;
- mayor eficacia en algunos procesos de fabricación, como el control de calidad de la línea de montaje;

5 que los sistemas DAP se utilicen para mejorar la eficacia de utilización del espectro, reduciendo o eliminando la necesidad de comunicaciones vocales para facilitar información sobre posición;

**6** que se utilicen las siguientes técnicas DAP en los servicios móviles terrestres:

**6.1** Sistemas de multilateración (o sea, basados en técnicas de reducción a polígonos o segmentos):

- hiperbólicos,
- sistema mundial de navegación por satélite (GNSS),
- GNSS – diferencial.

**6.2** Sistemas de no multilateración:

- proximidad,
- determinación por proximidad de posición de vehículos,
- satélite,
- balizas de aproximación,
- combinación de las técnicas citadas.

**6.3** Combinación de sistemas de multilateración y no multilateración.

**6.4** Enlaces:

- por enlace de ida se entiende cualquier señal transmitida a una unidad móvil que ha de ser localizada por un sistema de multilateración;
- por un enlace inverso se entiende cualquier señal de multilateración transmitida a una estación fija o de base;
- por enlace de comunicación se entiende el utilizado para el intercambio de mensajes en dos sentidos en los sistemas de multilateración.

En el Anexo 1 se ofrece una breve descripción de cada una de las técnicas de DAP;

**7** que los siguientes sistemas de navegación se utilicen dentro de las aplicaciones del servicio móvil terrestre:

- Sistemas mundiales de navegación por satélite (sistema mundial de determinación de posición (GPS), GLONASS, etc.),
- Loran-C;

**8** que como ejemplos de parámetros que puedan ser útiles para la normalización internacional se consulte los ejemplos de estos tres sistemas, que figuran en los Apéndices 1, 2 y 3;

**9** que se considere la posibilidad que ofrecen los sistemas de guía de ahorrar costes de viaje, al reducir el tiempo de viaje;

**10** que se utilicen los siguientes sistemas de guía en los servicios móviles terrestres:

- sistemas autónomos,
- sistemas basados en infraestructura,
- sistemas en modo dual,
- en el Anexo 2 figura una breve descripción de cada sistema;

**11** que las bandas de frecuencia que podrían utilizarse para la determinación automática de posición y sistemas de guía (DPAG) en los servicios móviles terrestres puedan encontrarse dentro de las bandas atribuidas a los servicios de radiolocalización y móviles, según el caso, para las aplicaciones específicas descritas en los Anexos 1 y 2.

## Técnicas de DAP

Se pueden utilizar las siguientes técnicas de DAP, individualmente o combinadas, para atender a las necesidades operacionales de los usuarios de servicios móviles terrestres.

### 1 Técnicas de multilateración

#### 1.1 Hiperbólico

La posición se determina utilizando diferencias de distancias de tres o más lugares fijos de transmisión. Estas diferencias pueden expresarse por diferencias de fase entre las señales recibidas (multilateración de fase) o diferencias en el tiempo de llegada de los flancos anteriores de las señales de impulsos sincronizados (multilateración de impulsos) que producen líneas hiperbólicas de fase constante o diferencias de tiempo. Luego la posición se determina en la intersección de estas líneas.

### 2 Técnicas de no multilateración

#### 2.1 Proximidad

Pueden emplearse una serie de técnicas que utilizan la detección de la proximidad.

##### 2.1.1 Lectores de marcas de reconocimiento

La posición se determina por la proximidad con indicadores cuya posición se conoce con precisión. A estos efectos se ha empleado una amplia gama de técnicas (en general, para la localización de vehículos), incluidos los bucles inductivos, la transmisión radioeléctrica por ondas decimétricas, la transmisión por microondas y las transmisiones por rayos infrarrojos. En general, los indicadores, situados en posiciones conocidas a lo largo de un itinerario predeterminado, están dotados de pequeños transmisores de baja potencia. Los vehículos que viajan por la carretera están dotados de «marcas de reconocimiento» fijadas en los lados que, a poca distancia, reflejan pasivamente o retransmiten la señal del indicador, modulando la señal para dar información específica sobre el vehículo; luego el indicador recibe esta señal como respuesta a su interrogación. Dicha información se retransmite luego al despachante. Este tipo de sistema puede también ser útil para localizar objetos en las líneas de control de calidad del montaje de fabricación, y en los sistemas de peaje electrónico y de gestión de la circulación.

##### 2.1.2 Sistemas de aproximación

Las balizas de radiofrecuencia se han aplicado con buenos resultados a la localización de vehículos robados. Cada vez que el vehículo se utiliza sin autorización, se activa automáticamente un transmisor. Luego es posible determinar la posición del vehículo utilizando antenas de búsqueda de dirección y triangulación.

##### 2.1.3 Mecanismos de proximidad de radar

En algunos vehículos se pueden utilizar radares de corto alcance en ondas centimétricas para detectar la presencia de otros vehículos cuyo itinerario de desplazamiento podría causar una colisión. Esto forma la base de los sistemas móviles terrestres para evitar las colisiones.

##### 2.1.4 Determinación por proximidad de la posición de vehículos

Estas técnicas utilizan sensores de rumbo y sensores a distancia para calcular la posición de vehículos en relación con referencias fijas de ubicación conocidas. La exactitud de la determinación de la posición depende de los mecanismos de detección, la frecuencia de la actualización de las referencias y la gravedad de los factores externos tales como la variación del campo magnético, el deslizamiento de las ruedas y el peraltado de la carretera, etc.

##### 2.1.5 Enlaces

En los sistemas de multilateración se utilizan los siguientes enlaces:

###### 2.1.5.1 Enlaces de ida

Se entiende por enlace de ida cualquier señal transmitida a una unidad móvil que ha de ser localizada por un sistema de multilateración.

### **2.1.5.2 Enlaces inversos**

Por enlace inverso se entiende cualquier señal de multilateración transmitida a una estación fija o de base. Estos enlaces están contenidos dentro del segmento de banda ancha de dicha señal y consisten primordialmente en impulsos de localización que se originan en unidades móviles y se utilizan para la determinación de la posición de unidades móviles. Tales transmisiones también pueden proceder de otras estaciones fijas o de base a los efectos de la sincronización o prueba de sistemas. Esas transmisiones probablemente se producirán con menor frecuencia y de forma más aleatoria que los enlaces de ida y, por ende, es menos probable que causen interferencia.

### **2.1.5.3 Enlaces de comunicación**

Los enlaces de comunicación emanan de una estación fija o de base y de unidades móviles auxiliares para la función de determinación automática de posición de los sistemas de multilateración, y facilitan información sobre la situación del vehículo que se trata de localizar o sus ocupantes y las instrucciones pertinentes. Estos enlaces pueden estar interconectados con la RTPC, para permitir las comunicaciones de emergencia.

## **3 Satélite**

Los satélites del servicio móvil por satélite pueden utilizarse para retransmitir información relativa a la posición de satélites. Los sistemas por satélite pueden asimismo emplearse en las operaciones de búsqueda y rescate. Cuando hay vehículo o personas en peligro, se activa un transmisor de emergencia que retransmite su posición a un centro de rescate.

## **ANEXO 2**

### **Sistemas de guía**

#### **1 Sistemas autónomos**

Los sistemas autónomos no necesitan ningún dato de mapas externo ni cálculos de guía en carretera. Hay tres tipos de sistemas autónomos: las ayudas para orientación, la visualización de mapas y los sistemas de guía en carretera.

##### **1.1 Ayudas para orientación**

Estos sistemas primordialmente utilizan técnicas de determinación por proximidad de la posición de vehículos, si bien otros recurren a métodos como el GPS. Mediante un procesador a bordo se estima el vector que conecta a la posición inicial con el destino. El conductor deduce el itinerario del viaje a partir de la información de rumbo y de distancia que recibe.

##### **1.2 Sistemas de visualización de mapas**

Estos sistemas indican la posición mediante la visualización de datos cartográficos digitalizados en un mapa. El vehículo sigue su propia progresión a lo largo de la carretera utilizando técnicas de giróscopos, correlación de mapas, determinación por proximidad de la posición de vehículos y el GPS. Se puede transmitir al vehículo la información digital sobre tráfico recopilada en un punto central, que se exhibe en un mapa para información del conductor.

##### **1.3 Sistemas de guía en carretera**

Estos sistemas incluyen una computadora a bordo, que calcula la dirección de conducción del vehículo sobre la base de los giros. El vehículo sigue su propia progresión utilizando técnicas de giróscopos, correlación de mapas, determinación por proximidad de posición de vehículos y GPS, y corrige las instrucciones de itinerario cuando es necesario. Estos sistemas también aceptan información digital sobre tráfico para la optimización del itinerario en tiempo real.

#### **2 Sistemas basados en infraestructuras**

En los sistemas basados en infraestructuras, se instala una larga serie de indicadores a lo largo de la carretera, en lugares estratégicos. La guía entre los indicadores se lleva a cabo mediante técnicas de determinación por proximidad de posición de vehículos. Gracias a un computador a bordo del vehículo se mide el tiempo de viaje entre los indicadores y se transmite esta información a un centro de control, por vía de indicadores de comunicación en dos sentidos, que

cumplen una función combinada activa y pasiva. El computador central toma en cuenta el tiempo de viaje, junto con las condiciones del tráfico, para determinar la carretera más conveniente que se aconseja a cada usuario individual. La información sobre la carretera recomendada se transmite luego de regreso al usuario, a través de la red de indicadores.

En este sistema se dispone de información sobre guía y tráfico corriente, pero tal información sólo es válida dentro de la zona de cobertura de la red de infraestructura.

### **3 Sistemas en modo dual**

Los sistemas en modo dual combinan las características de los sistemas de guía en carretera autónomos y basados en infraestructura. En los centros de las ciudades y otras zonas congestionadas y densamente pobladas, se utiliza el modo basado en infraestructura para combinar las capacidades de guía en carretera con la gestión del tráfico en tiempo real. Se instalan balizas en intersecciones señalizadas u otras estructuras apropiadas en la zona central. Fuera de esta zona, el sistema conmuta al modo autónomo, ofreciendo de esta manera capacidades de guía en carreteras en una amplia zona, sin necesidad de infraestructura.

## **APÉNDICE 1**

### **Sistema de DAPG utilizado en Estados Unidos de América**

Una de las bandas que se utilizan para la DAPG en los Estados Unidos de América es la banda 902-928 MHz. Se presentan a continuación las características básicas técnicas y operacionales de este sistema.

#### **1 Parámetros técnicos**

##### **1.1 Anchura de banda**

La anchura de banda utilizada ha de variar según el tipo de sistema de determinación automática de posición y sistemas de guía, o de la utilización, del siguiente modo:

- entre 2 y 8 MHz, para los sistemas de multilateración;
- entre 2 y 12 MHz para los sistemas de no multilateración, y
- 250 kHz para los enlaces de datos en banda estrecha.

La potencia de cresta máxima radiada aparente (p.r.a.) está limitada a 300 W para los enlaces de datos en banda estrecha y 30W para los sistemas de multilateración y no multilateración, a fin de reducir las posibilidades de interferencia entre los sistemas de determinación automática de posición y entre éstos y otros sistemas.

#### **2 Características operacionales**

Los enlaces de comunicaciones pueden ser en banda ancha o en banda estrecha.

##### **2.1 Enlace de comunicaciones en banda estrecha**

Los enlaces de comunicaciones en banda estrecha se utilizan para ofrecer comunicaciones vocales y de datos utilizando anchuras de banda estrechas (25 kHz) dentro de la banda de multilateración que se está utilizando. La p.r.a. máxima de estos enlaces probablemente no ha de superar los 30 W. Habida cuenta de esta limitación de la potencia y de la índole esporádica de esas transmisiones, la probabilidad de interferencia a los demás usuarios de la banda 902-928 MHz debería ser mínima.

##### **2.2 Enlaces de comunicaciones en banda ancha**

Los enlaces de comunicaciones en banda ancha se emplean del siguiente modo:

- Los enlaces de ida pueden ser en banda ancha, es decir, que funcionen en toda la anchura de banda de la señal de multilateración, o en banda estrecha, en cuyo caso se emplea la porción superior de 250 kHz de la anchura de la banda mencionada. Como los enlaces de ida en banda estrecha en general se utilizarán en la porción superior de la banda 902-928 MHz, la probabilidad de interferencia a otros usuarios de esta banda es menor, y podrá utilizarse una mayor potencia radiada efectiva (hasta 300 W).

- Las señales de enlaces inversos están contenidas dentro del segmento de banda ancha de la señal de multilateración y consisten primordialmente en impulsos de localización que se generan en unidades móviles y se utilizan para determinar la posición de unidades móviles. Esta transmisión puede también proceder de otras estaciones fijas o de base a los efectos de sincronización o prueba de sistemas. Tales transmisiones probablemente han de producirse con menor frecuencia y de forma más aleatoria que los enlaces de ida y por consiguiente hay menos probabilidad de que causen interferencia a los demás usuarios de la banda 902-928 MHz.

## APÉNDICE 2

### Sistema de DAP utilizado en el Reino Unido

El sistema de DAP, denominado Datatrak, ofrece normalmente cobertura regional o nacional. El sistema está muy bien implantado en el Reino Unido, y hay también sistemas en funcionamiento o en construcción en Argentina, Bélgica, Holanda y la República Sudafricana, y se está previendo instalarlos en otros diversos países.

La determinación de la posición se obtiene a partir de mediciones en fase de las señales procedentes de una red de transmisores en ondas miriámétricas y los informes de posición se envían de las unidades móviles a centros de control o de comprobación técnica mediante una red de datos en ondas decimétricas. Se dispone asimismo de enlaces de comunicación de datos en dos sentidos.

Las características del sistema son las siguientes:

- 1 El sistema se ha concebido específicamente como un sistema económico para los servicios móviles terrestres, y la mayor parte de sus aplicaciones se refieren a vehículos. Sin embargo, se atiende a algunas necesidades especializadas mediante un equipo portátil. El sistema ofrece una integración de determinación automática de posición, mensajería de datos y control de despachos en tiempo real.
- 2 Se dispone de interfaces de datos que permiten establecer vínculos con los sistemas de mando y de control, la RTPC, etc.
- 3
  - a) La precisión de la posición, en condiciones normales de funcionamiento, es superior a 50 m. En condiciones favorables, o si se utiliza diferencialmente (por ejemplo, por un vehículo que rastrea a otro) se puede obtener una precisión del orden de 10 m.
  - b) La unidad móvil realiza continuamente nuevos cálculos de posición, y transmite la posición actualizada a intervalos regulares, para atender a las necesidades de la aplicación. Los intervalos de actualización típicos varían entre 28 m y 13 s.
  - c) Una red típica ofrece una cobertura exacta sobre una zona de entre 100 km × 100 km y 1 000 km × 1 000 km, según el número de estaciones en la red.
- 4 El sistema se utiliza en una amplia gama de aplicaciones:
  - trenes y autobuses (para información de pasajeros y gestión de la flota),
  - servicio de emergencia (para mando y control),
  - vehículos de seguridad (para protección de cargas de gran valor),
  - operaciones de servicio (para mejorar la eficiencia de la flota),
  - protección de trabajadores aislados,
  - operaciones de policía,
  - localización y recuperación de vehículos robados.
- 5 El sistema es eficiente desde el punto de vista del espectro, ya que sólo requiere una anchura de banda de aproximadamente 250 Hz en dos frecuencias en ondas miriámétricas en la banda 100-150 kHz, y un par de canal único 12,5 kHz en ondas decimétricas en la banda 450-470 MHz, lo que permite ofrecer comunicaciones de datos por mensajes breves en dos sentidos a hasta 10 kbit/s para todas las unidades dentro de la zona de cobertura.
- 6 Este sistema es un sistema terrenal que utiliza técnicas de multilateración hiperbólicas. Se ha integrado asimismo con otras técnicas, entre ellas la determinación por proximidad de la posición de vehículos y el GPS, para ofrecer características especiales necesarias en aplicaciones específicas. La posición se determina sobre la base solamente de enlaces de ida, con un enlace de comunicación en uno solo o dos sentidos, según exija la aplicación.

- 7 En el sistema se utilizan técnicas terrenales e hiperbólicas.
- 8 Es un sistema patentado, para el cual no existen una norma internacional. Sin embargo, como se está utilizando cada vez más en diferentes países, hay muchas posibilidades que se le incluya en las futuras actividades de normalización.
- 9 Uno de los principales ámbitos de aplicación del sistema es la reducción del tiempo de viaje, en particular, en la gestión de flotas de vehículos.
- 10 Se trata de un sistema autónomo, que ofrece cobertura en zonas amplias a partir de una infraestructura de red relativamente dispersa, en lugar de una infraestructura densa de balizas.

### APÉNDICE 3

## **Sistema de supervisión automática de vehículos taxi utilizado en Japón**

El sistema de supervisión automática de vehículos taxi, utilizado en el Japón, permite determinar la situación y posición de vehículos de alquiler mediante un equipo de radio instalado en cada vehículo. A continuación se muestran las técnicas de determinación de posición de vehículos elaboradas y puestas en práctica en los últimos veinte años, por orden cronológico.

### **1 Sistema de transmisión distribuido**

Se instalan, de forma repartida, muchas estaciones radioeléctricas que transmiten las señales de posición respectivas. Cada vez que un vehículo pasa cerca de una estación (en general, dentro de 500 m radiales), ésta recibe la señal de posición y la transmite, agregando información sobre el número y situación del vehículo, etc., que se reenvía al centro de operaciones de vehículos. Como muchas empresas de taxi pueden compartir las mismas estaciones radioeléctricas, este sistema se utiliza principalmente en las ciudades en las que hay muchos usuarios.

### **2 Sistema de recepción distribuido**

Las estaciones de recepción están distribuidas en la zona de operaciones de una empresa de taxis, para recibir el número y la situación de la posición de cada vehículo y enviar esta información al centro de operaciones de vehículos. Como cada compañía se encarga de instalar las estaciones receptoras, las pueden situar en lugares que aseguren la exactitud de posición deseada, si bien el coste de la línea de comunicación desde las estaciones al centro de operaciones es elevado.

### **3 Sistema semiautomático**

Este sistema capta la posición de cada vehículo cuando el conductor aprieta el botón de establecimiento de posición, según una norma predeterminada. Como la determinación de la posición depende de una acción de los conductores, este sistema no pertenece a la categoría DAPG. Sin embargo, dicho sistema se ha utilizado ampliamente, porque el equipo es poco oneroso y satisface las necesidades de las empresas de taxis y de sus conductores.

### **4 Sistema de recepción GPS**

Este sistema se ha generalizado últimamente junto con la puesta en servicio de los sistemas de navegación de automóviles y los satélites GPS. La exactitud de la posición se ha mejorado considerablemente. Se exhibe un mapa de la carretera en la pantalla, y se indica la situación relativa del vehículo, de una manera fácilmente utilizable por casi todos.