



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

E.138

(06/2002)

SERIE E: EXPLOTACIÓN GENERAL DE LA RED,
SERVICIO TELEFÓNICO, EXPLOTACIÓN DEL
SERVICIO Y FACTORES HUMANOS

Explotación de las relaciones internacionales –
Disposiciones de carácter general relativas a los usuarios

**Ergonomía de los teléfonos públicos para
facilitar su uso a las personas de la tercera edad**

Recomendación UIT-T E.138

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE E

EXPLOTACIÓN GENERAL DE LA RED, SERVICIO TELEFÓNICO, EXPLOTACIÓN DEL SERVICIO Y FACTORES HUMANOS

EXPLOTACIÓN DE LAS RELACIONES INTERNACIONALES	
Definiciones	E.100–E.103
Disposiciones de carácter general relativas a las Administraciones	E.104–E.119
Disposiciones de carácter general relativas a los usuarios	E.120–E.139
Explotación de las relaciones telefónicas internacionales	E.140–E.159
Plan de numeración del servicio telefónico internacional	E.160–E.169
Plan de encaminamiento internacional	E.170–E.179
Tonos utilizados en los sistemas nacionales de señalización	E.180–E.189
Plan de numeración del servicio telefónico internacional	E.190–E.199
Servicio móvil marítimo y servicio móvil terrestre público	E.200–E.229
DISPOSICIONES OPERACIONALES RELATIVAS A LA TASACIÓN Y A LA CONTABILIDAD EN EL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL	
Tasación en el servicio internacional	E.230–E.249
Medidas y registro de la duración de las conferencias a efectos de la contabilidad	E.260–E.269
UTILIZACIÓN DE LA RED TELEFÓNICA INTERNACIONAL PARA APLICACIONES NO TELEFÓNICAS	
Generalidades	E.300–E.319
Telefotografía	E.320–E.329
DISPOSICIONES DE LA RDSI RELATIVAS A LOS USUARIOS	E.330–E.349
PLAN DE ENCAMINAMIENTO INTERNACIONAL	E.350–E.399
GESTIÓN DE RED	
Estadísticas relativas al servicio internacional	E.400–E.409
Gestión de la red internacional	E.410–E.419
Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional	E.420–E.489
INGENIERÍA DE TRÁFICO	
Medidas y registro del tráfico	E.490–E.505
Previsiones del tráfico	E.506–E.509
Determinación del número de circuitos necesarios en explotación manual	E.510–E.519
Determinación del número de circuitos necesarios en explotación automática y semiautomática	E.520–E.539
Grado de servicio	E.540–E.599
Definiciones	E.600–E.649
Ingeniería de tráfico para redes con protocolo Internet	E.650–E.699
Ingeniería de tráfico de RDSI	E.700–E.749
Ingeniería de tráfico de redes móviles	E.750–E.799
CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN: CONCEPTOS, MODELOS, OBJETIVOS, PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO	
Términos y definiciones relativos a la calidad de los servicios de telecomunicación	E.800–E.809
Modelos para los servicios de telecomunicación	E.810–E.844
Objetivos para la calidad de servicio y conceptos conexos de los servicios de telecomunicaciones	E.845–E.859
Utilización de los objetivos de calidad de servicio para la planificación de redes de telecomunicaciones.	E.860–E.879
Recopilación y evaluación de datos reales sobre la calidad de funcionamiento de equipos, redes y servicios	E.880–E.899

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Recomendación UIT-T E.138

Ergonomía de los teléfonos públicos para facilitar su uso a las personas de la tercera edad

Resumen

Esta Recomendación contiene directrices para el diseño de terminales telefónicos públicos para comunicación vocal a fin de hacerlos más fáciles de utilizar por las personas de la tercera edad, cuyas funciones sensoriales, cognoscitivas y motrices puedan haberse deteriorado. Los "teléfonos públicos" incluyen todos los teléfonos que no están ubicados en oficinas privadas o casas particulares pero que generalmente son accesibles a muchas personas. Estas directrices se derivan de los requisitos de las personas de la tercera edad que se han podido identificar en cada una de las fases relativas a la utilización de un terminal de telecomunicación público: localización del terminal; inicio de una llamada; proceso de pago; identificación personal y del interlocutor; fase de comunicación real; posible ejecución de una llamada adicional; terminación de la comunicación.

Orígenes

La Recomendación UIT-T E.138, preparada por la Comisión de Estudio 2 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 29 de junio de 2002.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2002

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Términos y definiciones	2
4 Abreviaturas.....	2
5 Características de las personas de la tercera edad	3
6 Organización de esta Recomendación	6
7 Localización y acceso a un teléfono: Requisitos visuales	7
7.1 Señales de identificación del terminal.....	7
7.2 Iluminación.....	7
7.3 Instrucciones de funcionamiento.....	8
7.4 Visualizadores de información e indicadores visuales.....	10
8 Localización y acceso a un teléfono: Requisitos de audición.....	10
9 Localización y acceso a un teléfono: Requisitos de fuerza, movilidad y destreza	11
9.1 Espacio alrededor del teléfono	11
9.2 Zona inmediata alrededor del teléfono	11
10 Fase de inicialización: Establecimiento de la llamada: Requisitos visuales, táctiles y de destreza	11
10.1 Teclados.....	11
11 Etapa de inicialización: Establecimiento de la llamada: Requisitos auditivos.....	13
12 Etapa de inicialización: Establecimiento de la llamada: Requisitos cognoscitivos.....	13
13 Etapa de inicialización: Establecimiento de la llamada: Requisitos de movilidad.....	14
14 Etapa de inicialización: Pago: Requisitos visuales.....	14
14.1 Tarjetas	14
15 Etapa de inicialización: Pago: Requisitos auditivos	15
16 Etapas de inicialización: Pago: Requisitos táctiles, de fuerza, de movilidad y de destreza	15
16.1 Localización de las ranuras para las monedas, las tarjetas y las fichas.....	15
16.2 Tarjetas para insertar	15
16.3 Tarjetas que deben deslizarse	15
17 Etapa de comunicación: Requisitos táctiles, de fuerza, de movilidad y de destreza....	15
17.1 Cable que conecta el auricular con el terminal.....	15

	Página
17.2	Auricular: Ubicación, peso y forma 16
17.3	Funcionamiento manos libres..... 16
18	Fase de comunicación..... 16
18.1	Ligeras dificultades de audición (pérdida de algunas frecuencias elevadas)..... 16
18.2	Dificultad moderada de audición (pérdida significativa de las frecuencias elevadas y alguna pérdida de las frecuencias intermedias) 16
18.3	Pérdida auditiva grave (pérdida significativa de las frecuencias elevadas e intermedias) 17
18.4	Sordera profunda (no puede utilizar el oído para ninguna forma de comunicación verbal) 17
19	Siguiente llamada (nueva llamada antes de la liberalización): Requisitos visuales, táctiles, de fuerza, motrices y de destreza..... 18
19.1	Volver a marcar 18
19.2	Llamada a un nuevo número 18
20	Terminación de la llamada: Requisitos visuales..... 18
20.1	Recibos 18
21	Terminación de la llamada: Requisitos auditivos..... 18
22	Terminación de la llamada: Requisitos táctiles, de fuerza, motrices y de destreza..... 19
22.1	Recuperación de las monedas sobrantes..... 19
22.2	Recuperación de la tarjeta 19
23	Bibliografía..... 19

Introducción

En el mundo occidental, así como en algunas partes de Asia, la longevidad prevista se ha modificado en forma significativa durante el siglo XX [Dall, 1992]; [Collins y otros, 1992]. No sólo hay más personas que llegan a la vejez, sino que además tienden a estar mejor educadas y con mejor salud que sus antepasados, lo que significa que desarrollan una vida activa durante mucho más tiempo. Esta actividad incluye la utilización de instalaciones de telecomunicaciones. No obstante, a muchas personas de la tercera edad les resulta difícil utilizar muchos de los teléfonos actuales y otros terminales de telecomunicación. Esto se debe a que sus facultades sensoriales, cognoscitivas y motrices se deterioran conforme avanza su edad. Esta disminución de sus capacidades conduce, en casos extremos, a deficiencias o incluso discapacidades, pero sería un error considerar a las personas de la tercera edad como discapacitadas, aunque a menudo se hace. De hecho, siempre que se tomen las medidas adecuadas, la mayoría de los usuarios de la tercera edad de los terminales de telecomunicación no deberían sufrir serias dificultades. Es importante para toda la sociedad ayudar a las personas de la tercera edad para que permanezcan activas durante tanto tiempo como sea posible y para que participen en actividades tales como viajar y comunicarse a través de los terminales de telecomunicación públicos [Collins y otros, 1992]. Esto significa que se debe tomar en consideración la información disponible relativa a las modificaciones en las facultades humanas conforme aumenta la edad. Se debe recopilar la información que falta en este campo mediante una investigación apropiada [Garbe y otros, 1992]. Deberíamos comprender que cualquier adaptación de los teléfonos públicos que mejore su facilidad de utilización a las personas de la tercera edad, tal como tamaños más grandes de los caracteres y mayor contraste en los dispositivos de visualización, normalmente beneficiará además a los usuarios más jóvenes [Blaich, 1992].

Recomendación UIT-T E.138

Ergonomía de los teléfonos públicos para facilitar su uso a las personas de la tercera edad

1 Alcance

En esta Recomendación se proponen directrices para el diseño de terminales telefónicos públicos para comunicación vocal a fin de hacer su utilización más simple a las personas de la tercera edad cuyas funciones visuales, auditivas, de procesamiento de la información y motrices se han deteriorado. En esta Recomendación se presenta información respecto a las necesidades de las personas de la tercera edad y cómo se deben adaptar los teléfonos para su utilización. Esta Recomendación está dirigida a los fabricantes, diseñadores, suministradores, operadores de redes, organismos de reglamentación, y todos aquellos que instalan terminales de telecomunicación para uso general (público). En esta Recomendación el término "*teléfono público*" incluirá todos los teléfonos que no se encuentran en oficinas privadas o en casas particulares, pero que generalmente son accesibles a muchas personas, por ejemplo, teléfonos públicos, teléfonos para uso general en hoteles, aeropuertos, hospitales, centros comerciales, universidades, escuelas, organismos públicos, etc.

Esta Recomendación se considera necesaria junto con la Rec. UIT-T existente E.135: Factores humanos en la utilización de los terminales de telecomunicación públicos por personas con discapacidades, porque:

- i) aunque frecuentemente se asocia a las personas de la tercera edad con los discapacitados en la literatura y en la opinión pública, esto es incorrecto e induce a error en términos de los requisitos específicos de los usuarios;
- ii) al limitarse la Rec. UIT-T E.138 a los teléfonos públicos, en contraposición con los terminales públicos, su alcance puede parecer más restringido que el de la Rec. UIT-T E.135, aunque por otro lado resulta más amplio debido a que incluye todo tipo de "lugares públicos" tales como hoteles, aeropuertos, hospitales y centros comerciales, con los teléfonos disponibles allí instalados.

Resulta de interés para todos los que participan en el mercado de las telecomunicaciones estar informados sobre la relación entre sus productos y las necesidades de un porcentaje de sus clientes que aumenta continuamente, es decir, las personas de la tercera edad.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- Recomendación UIT-T E.121 (1996), *Pictogramas, símbolos e iconos para ayudar a los usuarios del servicio telefónico*.
- Recomendación UIT-T E.134 (1993), *Aspectos relativos a factores humanos de terminales públicos: Procedimientos genéricos de explotación*.

- Recomendación UIT-T E.135 (1995), *Factores humanos en la utilización de los terminales de telecomunicación públicos por personas con discapacidades.*
- Recomendación UIT-T E.136 (1997), *Especificación de un identificador táctil para su utilización con tarjetas de telecomunicaciones.*
- Recomendación UIT-T E.137 (1997), *Instrucciones de usuario para teléfonos de pago.*
- Recomendación UIT-T E.161 (2001), *Disposición de las cifras, letras y símbolos en los aparatos telefónicos y en otros dispositivos que pueden utilizarse para tener acceso a una red telefónica.*
- Recomendación UIT-T E.180/Q.35 (1998), *Características técnicas de los tonos para el servicio telefónico.*
- Recomendación UIT-T F.901 (1993), *Evaluación de la utilizabilidad de los servicios de telecomunicaciones.*
- Recomendación UIT-T P.370 (1996), *Acoplamiento de prótesis auditivas a los aparatos telefónicos.*
- Recomendación UIT-T V.18 (2000), *Requisitos operacionales y de interfuncionamiento de los equipos de terminación del circuito de datos que funcionan en el modo teléfono con texto.*
- ISO 13406-2:2001, *Ergonomic requirements for work with visual displays based on flat panels – Part 2: Ergonomic requirements for flat panel displays.*
- EN 1332-4, *Machine-readable cards, related device interfaces, and operations. Part 4: Coding of user requirements for people with special needs.*
- ETSI EN 301 462 (2000), *Human factors (HF); Symbols to identify telecommunications facilities for deaf and hard of hearing people.*
- JIS S 0012:2000, *Guidelines for all people including older people and people with disabilities – Usability of consumer products.*

3 Términos y definiciones

En esta Recomendación se definen los siguientes términos:

3.1 personas de la tercera edad: Este término ha sustituido a "personas de edad" e igualmente se debería comprender en sentido amplio. Las personas de la tercera edad se caracterizan a menudo, pero de ninguna manera siempre, por la disminución de sus facultades sensoriales, cognoscitivas y motrices.

3.2 teléfonos públicos: Este termino incluirá todos los teléfonos que no están instalados en oficinas privadas o en casas particulares, aunque generalmente son accesibles a muchas personas, por ejemplo, teléfonos públicos, teléfonos para uso general en hoteles, aeropuertos, hospitales, centros comerciales, escuelas, organismos públicos, etc.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas:

CEN	Comité Europeo de Normalización (<i>Comité Européen de Normalisation</i>)
EN	Norma Europea (<i>european norm</i>)
ES	Norma Europea (<i>european standard</i>)
ETR	Informe técnico del ETSI (<i>ETSI technical report</i>)

ETS	Norma técnica Europea (<i>european technical standard</i>)
ETSI	Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (<i>European Telecommunications Standards Institute</i>)
ISO	Organización Internacional de Normalización (<i>International Organization for Standardization</i>)
LCD	Dispositivo de visualización de cristal líquido (<i>liquid crystal display</i>)
LED	Diodo electroluminiscente (<i>light-emitting diode</i>)
lux	Unidad de intensidad luminosa
N	Newton (unidad SI de fuerza y peso)
PIN	Número de identificación personal (<i>personal identification number</i>)
punto	Unidad tipográfica del tamaño de los caracteres; 1 punto = 0,376 mm
SI	Sistema internacional (<i>systeme international d'unités</i>)

5 Características de las personas de la tercera edad

Las personas de la tercera edad pueden padecer en diversos grados cualquiera de las siguientes deficiencias o cualquier combinación de las mismas (basándose en [Gill, 1997]):

- Deficiencias visuales.** La ceguera implica la pérdida total o casi total de la aptitud para percibir formas visualmente. Una baja capacidad visual implica una cierta aptitud para utilizar algunos aspectos de la percepción visual, pero con una gran dependencia de la información recibida por otros sentidos. Para todos, la agudeza visual de cerca comienza a disminuir alrededor de los 40 años de edad, y continúa decreciendo entre los 50 y los 60 años (presbicia). En las personas de la tercera edad se presentan otras deficiencias visuales, incluidas las cataratas, nebulosidad en los medios ópticos, glaucoma, degeneración macular y retinopatía como resultado de la diabetes.

La utilización de colores para identificar las diferentes funciones de los servicios puede confundir a las personas de la tercera edad. Conforme se deteriora la visión con la edad, igualmente se deteriora la percepción de los colores. Se debe tener en cuenta que al menos el 7% de todos los varones son dicrómatas (protanopios y deuteranopios) y al menos otro 7% de todos los varones son tricrómatas (protanómalos y deuteranómalos) en algún grado. Menos del 1% de las mujeres son dicrómatas o tricrómatas. Por lo tanto, no se deben utilizar nunca sólo colores para identificar cualquier función, sino siempre con alguna otra información adicional (principio de redundancia).
- Deficiencias auditivas.** El sentido del oído comienza a deteriorarse a temprana edad y continúa haciéndolo a lo largo de toda la vida, lentamente al principio, y más rápidamente a edades avanzadas. Sin embargo, el oído de las personas en la tercera edad puede deteriorarse a muy diferentes velocidades. No se debe cometer la falacia de perpetuar el mito popular de que todas las personas de la tercera edad tienen dificultades de audición, la velocidad con la que disminuye la capacidad auditiva puede variar significativamente y algunas personas con 80 años de edad pueden en realidad tener mejor capacidad auditiva que otros de 50 años de edad. La característica más típica de la deficiencia auditiva a edades avanzadas es la pérdida progresiva de las altas frecuencias, extendiéndose finalmente a las frecuencias intermedias y algunas veces afectando a las más bajas. Las pérdidas auditivas pueden variar entre ligeras dificultades de audición (pérdida de algunas frecuencias altas) y una sordera profunda. Un segundo tipo de efecto es que un número significativo, pero indefinido, de personas de la tercera edad tienen una capacidad limitada para eliminar el ruido de fondo y en consecuencia tienen una mayor dificultad de audición en entornos ruidosos que las personas jóvenes con una capacidad de audición comparable

[ETSI ETR 334, 1996]. Esto puede ser un factor significativo para la selección del emplazamiento de los teléfonos públicos. Además de cualquier problema práctico provocado por una afección del oído, una pérdida de audición impide ante todo las comunicaciones de voz interpersonales, tanto en persona como a través del teléfono. Para compensar los diferentes grados de pérdida auditiva, se deberían implementar varias modificaciones a los terminales telefónicos de acuerdo con la gravedad de la deficiencia auditiva. Estas actuaciones se enumeran a continuación para cada uno de los procedimientos de llamada.

La deficiencia auditiva puede afectar a todo o solamente a parte del espectro audible del cual, para la percepción de la voz, la zona importante se encuentra entre 250 y 4000 Hz que, más o menos, corresponde a la anchura de banda telefónica normal de 300 a 3400 Hz. Se utiliza el término sordo para describir a las personas con una pérdida auditiva total de manera que no se pueden beneficiar de la amplificación, mientras que la dificultad de audición se utiliza para aquellas personas con una pérdida auditiva entre ligera y grave pero que se pueden beneficiar de la amplificación.

- **Deficiencias cognoscitivas.** Lo que algunas veces llamamos "inteligencia" se modifica muy poco con el envejecimiento, cuando no intervienen condiciones neuronales y siquiátricas (por ejemplo, Alzheimer, demencia y otras condiciones debilitantes). Las capacidades intelectuales de las personas de la tercera edad no deberían impedir su utilización de las telecomunicaciones.

La coordinación de las acciones de control puede ser un elemento crítico para las personas de la tercera edad, ya que a menudo requieren más tiempo que las personas jóvenes para actividades tales como la localización, la lectura y la comprensión de las descripciones de estas acciones de control. Consecuentemente, puede detenerse el proceso de transacción incluso antes de que se haya iniciado adecuadamente, debido a un periodo de ejecución que se presupone reducido por defecto.

Las deficiencias de la memoria pueden provocar problemas significativos para recordar números en el orden correcto, tales como un número telefónico o un número de identificación personal (código PIN). La secuencia de las fases que se deben seguir para establecer el proceso de comunicación debería estar claramente indicada en el terminal, por ejemplo, describiéndolas en bloques de texto en letras o colores de fondo diferentes. Las personas con deficiencias cognoscitivas frecuentemente pueden desenvolverse bien en entornos familiares, pero pueden confundirse fácilmente cuando se requiere que respondan rápidamente a instrucciones o indicaciones.

Debido a las deficiencias de memoria y a la necesidad de un mayor tiempo para localizar, leer y comprender, la aptitud para aprender nuevos procedimientos disminuye con el aumento de la edad. Además, disminuye con el aumento de la edad la aptitud para distribuir la atención, por ejemplo, para ejecutar más de una tarea simultáneamente. Las personas de la tercera edad deben atender a menudo solo una actividad a la vez.

- **Deficiencias vocales y de lenguaje.** Las deficiencias vocales pueden influir en el lenguaje de una manera general o sólo en ciertos aspectos de él, tales como la fluidez o el volumen de la voz.
- **Deficiencias de movilidad.** La reducción de las funciones de las piernas y de los pies puede provocar que las personas dependan de accesorios para caminar o de silla de ruedas para su locomoción.
- **Deficiencias motrices.** La reducción de la fuerza de empuñadura puede dificultar las acciones de agarrar, sostener y manejar objetos. La edad avanzada puede conducir a una disminución de la resistencia, lo cual dificultará permanecer de pie sin medios de soporte durante cualquier espacio de tiempo.

- **Deficiencias de destreza.** La disminución de la función de los brazos, las manos y los dedos dificulta o hace imposible las actividades relacionadas con el movimiento, el giro o la sujeción de objetos. Los movimientos más precisos, delicados, por ejemplo de los dedos, son más difíciles de ejecutar y puede disminuir la reacción táctil debido a una reducción en la sensibilidad del tacto.

En el cuadro 1 se ilustra hasta qué grado se ven afectadas las personas a diferentes edades a lo largo de su vida útil [Charness & Brosman, 1992]. Age and human factors.

Cuadro 1/E.138 – Edad y factores humanos

	Edad intermedia (45-64)	Tercera edad (65-74)	Vejez (más de 75)
Percepción			
Visual	Disminución del enfoque de cerca, por consiguiente necesita gafas de cerca o bifocales. Aumento de la susceptibilidad al resplandor. Adaptación menos satisfactoria a la oscuridad. Disminución parcial de la agudeza visual estática y dinámica. Pérdida parcial de la aptitud para discriminar colores.	Poca capacidad de enfoque y pérdida de la agudeza visual incluso con lentes correctores. Menor transmisión (1/3 en comparación con un adulto joven) de la luz hasta la retina. Mucha mayor susceptibilidad al resplandor. Lenta adaptación a la oscuridad. Disminución significativa de la agudeza visual estática y dinámica, del campo visual útil, y de la aptitud para discriminar colores.	Pérdida significativa de la agudeza visual (dinámica y estática), de la discriminación de colores, y del tamaño del campo visual. Riesgo significativo de disfuncionamiento visual debido a cataratas, glaucoma y degeneración macular.
Auditiva	Pérdida relativa a frecuencias elevadas.	Pérdidas significativas a frecuencias elevadas y pérdida relativa a las frecuencias intermedias. Se puede solucionar con la ayuda de audífonos. Mucha mayor susceptibilidad al enmascaramiento por ruido.	Pérdida significativa a frecuencias elevadas e intermedias. Probablemente necesita audífonos.
Gusto, olfato, sensibilidad cutánea	Pérdida mínima	Pérdida menor	Pérdida significativa

Cuadro 1/E.138 – Edad y factores humanos

	Edad intermedia (45-64)	Tercera edad (65-74)	Vejez (más de 75)
Cognoscitiva			
Tiempo de respuesta	Enlentecimiento relativo en el tiempo de respuesta.	Enlentecimiento significativo en el tiempo de respuesta.	Enlentecimiento pronunciado en el tiempo de respuesta.
Memoria funcional/ atención	Disminución reducida en la aptitud de aprendizaje y para distribuir la atención.	Enlentecimiento moderado en la velocidad de aprendizaje y la aptitud para distribuir la atención.	La velocidad de aprendizaje se reduce a la mitad con respecto a los 20 años de edad y se observan disminuciones significativas para la ejecución de tareas duales.
Base de conocimiento	Modificación limitada en la inteligencia fluida y estabilidad o aumento en la inteligencia cristalizada.	Disminución relativa en la inteligencia fluida y estabilidad o ligera disminución en la inteligencia cristalizada.	Disminución significativa en la inteligencia fluida y cristalizada.
Física y motriz			
Modificaciones de estatura	Pérdida de estatura limitada y aumento relativo de peso.	Pérdida de estatura y peso significativa acoplada con diferencias de grupo humano que exageran estos efectos.	El grupo humano es significativamente más pequeño y hay una pérdida significativa de estatura y de peso.
Fortaleza física	Disminución modesta de la fortaleza y la capacidad aeróbica.	Disminución moderada de la fortaleza y la capacidad aeróbica. Pérdida relativa de la densidad de los huesos.	Disminución significativa de la fortaleza física y de la capacidad aeróbica. Pérdida significativa de la densidad de los huesos.
Equilibrios y movilidad	Disminución ligera de la aptitud para el equilibrio con pequeña pérdida de movilidad.	Disminución significativa de la aptitud para el equilibrio y dificultades relativas de movilidad.	Probabilidad de que el equilibrio sea deficiente y de que la movilidad esté restringida.
Salud	Bastante robusta.	Mucha mayor susceptibilidad a las condiciones crónicas (por ejemplo, artritis, diabetes, osteoporosis, hipertensión).	Es altamente probable la presencia de múltiples condiciones crónicas.

6 Organización de esta Recomendación

El proceso de utilización de un terminal de telecomunicación público se puede dividir en fases:

- localización y acceso al teléfono;

- disposición de las condiciones para la llamada;
- inicio de una llamada;
- pago (cuando sea aplicable);
- identificación personal y del interlocutor en la comunicación;
- curso de la comunicación;
- posibilidad de establecer una llamada adicional;
- terminación de la comunicación.

Antes, entre y durante estas fases podría surgir la necesidad de instrucciones adicionales. En cada fase se pueden identificar requisitos del usuario, frecuentemente en función de la edad. Se tratarán estos requisitos a continuación divididos en categorías para cada fase:

- visuales (cuando se considere apropiado, esta categoría se combina con las categorías táctil y de destreza);
- auditivas;
- del tacto y la háptica (tacto y movimiento);
- de la función cognoscitiva, vocal y de lenguaje;
- de la destreza, fuerza y movilidad.

7 Localización y acceso a un teléfono: Requisitos visuales

7.1 Señales de identificación del terminal

En sitios públicos y frecuentemente ocupados (y visualmente atestados), puede resultar difícil la localización de un teléfono, particularmente para personas invidentes o con visión reducida. Es de gran ayuda para que una persona con deficiencia visual pueda localizar el teléfono, la utilización de una señal normalizada acompañada de texto, presentada en un tamaño conveniente (tamaño de los caracteres para una distancia de visión máxima de al menos 1/200) y colocada cerca del teléfono (es decir inmediatamente por encima del mismo o con indicaciones adicionales como flechas para indicar su ubicación). Adicionalmente, la señal debería tener un gran contraste (de preferencia con caracteres blancos o amarillos sobre un fondo oscuro) y estar bien iluminada.

Cuando las personas han localizado el teléfono, necesitan saber de qué tipo de aparato se trata, qué puede hacer y cómo pueden interactuar con él. Las instrucciones iniciales se presentan generalmente en forma de rótulos y señales sobre la superficie del aparato o como mensajes en la pantalla.

Los rótulos se deberían colocar de manera que sean fácilmente legibles. Si los rótulos se posicionan cerca del teclado, es importante que no sean susceptibles a raspaduras o a borrarse fácilmente. Si éste es el caso, entonces los rótulos se deberían sustituir periódicamente.

Por lo que se refiere a terminales exteriores, el sistema Braille no resulta muy adecuado con clima frío ya que la sensibilidad táctil disminuye considerablemente a bajas temperaturas. Dado que sólo una minoría de las personas invidentes son capaces de leer el sistema Braille, no es una buena solución confiar exclusivamente en ese sistema.

Véase la Rec. UIT-T E.137 para información adicional.

7.2 Iluminación

La iluminación en las zonas interactivas del teléfono debe ser al menos de 200 lux. La iluminación no debe provocar ningún resplandor directo a los ojos de los usuarios, ni reflejos en, por ejemplo, la pantalla. Se recomienda que la iluminación a nivel del suelo sea al menos de 50 lux de manera que se puedan localizar fácilmente objetos que se hubiesen caído.

7.3 Instrucciones de funcionamiento

7.3.1 Generalidades

Para los alfabetos con origen del latín, se aplican las directrices de las instrucciones de usuario para los servicios públicos de telecomunicaciones de la Rec. UIT-T E.137 y de [Gill, 1997]. Para los caracteres japoneses, el documento JIS S 0012-2000 "Guidelines for all people including older people and people with disabilities – Usability of consumer products" contiene algunas directrices generales cualitativas. Buenas normas de legibilidad ayudan a todos los usuarios, pero para muchas personas con baja capacidad visual, el tema es crucial para que puedan utilizar el teléfono.

Todas las instrucciones deberían estar al menos en el idioma o idiomas nacionales [Brandt, 1995].

Las instrucciones fijadas en una pared detrás del teléfono se deberían situar relativamente bajas para facilitar la lectura del texto a las personas en silla de ruedas o aquellas que leen a través de la parte inferior de sus lentes bifocales.

7.3.2 Tamaño y grado de negrura de los caracteres

Hasta un cierto punto, un tamaño más grande de los caracteres mejorará significativamente la legibilidad para muchas personas con baja capacidad visual. A partir de ese punto, el aumento adicional del tamaño de los caracteres disminuirá la legibilidad. Se puede recomendar un tamaño de caracteres de 16 puntos como el mínimo que ayudará a los usuarios con baja capacidad visual. Tamaños mayores pueden compensar parcialmente, pero sólo parcialmente, el bajo contraste y por lo tanto se pueden utilizar si el contraste no se puede aumentar lo suficiente; véase 7.3.4. Para los caracteres japoneses la Fundación Kyoyo-Hin recomienda al menos un tamaño de texto de 23 puntos en los manuales de instrucciones para las personas de la tercera edad o para aquellas con baja capacidad visual. Véase Type weight en <http://kyoyohin.org/eng/02kyoyohin/specifications.html>

El grado de negrura de los caracteres es muy importante para determinar la legibilidad. Se deberían evitar los caracteres de poca negrura. Los caracteres de negrura normal algunas veces no son lo suficientemente legibles y se recomienda que se utilicen caracteres medianos o gruesos para lograr la máxima legibilidad. No se recomiendan los caracteres extragruesos porque los espacios interiores de las letras se vuelven muy pequeños y borrosos para muchas personas con baja capacidad visual.

Para los caracteres japoneses, también es recomendable utilizar tipos de símbolos que tengan líneas horizontales gruesas en lugar de delgadas; es decir son mejores los tipos de símbolos góticos que los Minchou.

7.3.3 Contraste

Un factor importante que afecta la legibilidad es el contraste entre el carácter y el fondo. En el caso de impresión oscura sobre fondos brillantes, la relación de contraste debería ser al menos de 1:3. No obstante, para la impresión clara sobre fondos oscuros, el contraste es considerablemente más crítico y tendría que ser al menos de 9:1. Se debería considerar que los límites anteriores para los valores de contraste incluyen cualquier reflejo en la pantalla del equipo [Peli, 1996]; [Roelofs, 1997].

Para las pantallas de visualización de cristal líquido (LCD), el contraste depende además considerablemente del ángulo de visión [ISO 13406-2]. Las personas de la tercera edad frecuentemente informan que tienen problemas con las pantallas LCD, y hay muchas razones además de los problemas de luz ambiental y de reflexión; el paralelaje, las letras mal formadas y las pantallas sucias agudizan estos problemas. Otras tecnologías de pantalla plana pueden provocar problemas similares para las personas de la tercera edad.

7.3.4 Inversión del contraste

Para las personas de la tercera edad con medios ópticos nublados, los caracteres blancos o amarillos sobre color negro u oscuro son más legibles siempre que el grado de negrura y el tamaño de los

caracteres sean adecuados. Con una línea de contraste invertido la negrura debería ser ligeramente menor y el tamaño de los caracteres ligeramente mayor para una legibilidad equiparable.

7.3.5 Confusión visual

No deberían superponerse a fotografías, ilustraciones, o fondos con patrones textos. Esto generalmente limitará el contraste y confundirá a la vista.

7.3.6 Estilos de los caracteres

La mayoría de los caracteres en uso común son legibles. Muchas personas con baja capacidad visual consideran que el contraste, el tamaño y el grado de negrura son más importantes que la elección de los caracteres. No obstante, se deberían evitar los caracteres extraños e indistintos.

Cuando se selecciona un carácter es muy importante al considerar los números, elegir aquellos que tengan un diseño abierto. Muchas personas con baja capacidad visual pueden confundir fácilmente los números 3, 5, 6, 8, 9 y 0. Por ejemplo, en algunos caracteres las colas de los números se curvan y puede parecer que se unen, haciendo que un 3, un 6 y un 9 parezcan un 8.

En general, resulta más fácil para las personas con baja capacidad visual leer un texto con caracteres del tipo sans serif (por ejemplo, Arial). Los caracteres de tipo "Tiresias" se han diseñado especialmente para ofrecer una alta legibilidad y bajo riesgo de confusión para las personas con baja capacidad visual.

7.3.7 Letras mayúsculas

Es más fácil leer textos con caracteres mezclados en mayúsculas y minúsculas que sólo con mayúsculas; no obstante unas pocas palabras en letras mayúsculas no presentan serias dificultades.

7.3.8 Espaciamiento y longitud de la línea

Muchos lectores se desaniman al ver grandes cantidades de caracteres que están muy cercanos entre ellos. El espacio entre las líneas de caracteres debe ser tan grande como sea posible. El espaciamiento de las palabras en las pantallas debe ser constante y ligeramente más grande que en los documentos impresos. Los márgenes no justificados a la derecha son útiles para las personas con baja capacidad visual, así como para aquéllas con agudeza visual normal, ya que permiten un espaciamiento uniforme de las palabras. Se debe evitar la separación de las palabras al final de las líneas.

El ancho de las columnas de texto es un factor importante que afecta la legibilidad. Si las líneas de caracteres son muy largas o el espaciamiento entre las líneas es demasiado pequeño, los ojos tienen dificultad para encontrar el camino de regreso al comienzo de la siguiente línea. Es recomendable un máximo de 12 palabras por línea para texto continuo [Bouma, 1989]; como norma, las líneas se deben mantener cortas, es decir, 6-7 palabras.

7.3.9 Distribución

Ayudas adecuadas para la "navegación" tales como los puntos tipográficos, diferentes encabezamientos y reglas para separar líneas en listas o en secciones no relacionadas mejorarán significativamente la legibilidad.

Si se establece el mismo tipo de carácter en dos o más columnas, los márgenes deben ser lo suficientemente anchos como para separar claramente las columnas. Si el espacio resulta limitado, una regla vertical puede ser de gran ayuda. El movimiento de texto en una pantalla puede ser muy difícil de leer aun con una ligera deficiencia visual, por consecuencia se debe evitar.

7.3.10 Diagramas

Se recomienda que siempre que se considere conveniente se incluyan diagramas ilustrativos y claros [Brandt, 1995] [ETSI ETR 167].

7.4 Visualizadores de información e indicadores visuales

En muchos teléfonos, las instrucciones visuales en la pantalla son la guía principal para el usuario. Existe un gran número de factores que determinan si la lectura de la pantalla será difícil o fácil para las personas de la tercera edad. A las personas que usan lentes bifocales les resulta difícil leer la pantalla de muchos teléfonos públicos, ya que la misma puede estar ubicada a una distancia que no es adecuada ni para los segmentos de cerca ni para los de lejos de sus lentes. Además mucha gente deja sus gafas en su automóvil o no las emplea en público por coquetería. De esta manera el número de personas que tienen problemas para leer la pantalla es muchas veces mayor que el 1,5% de la población considerada invidente o que tiene muy baja capacidad visual [Gill, 1997].

Por lo tanto, los caracteres deben ser lo suficientemente grandes (al menos de 9 mm de altura), estar correctamente proporcionados, y debe haber un fuerte contraste entre los caracteres y el fondo. Como una opción, sería muy útil si, al principio del proceso de transacción, el usuario pudiese seleccionar el tamaño de los caracteres de una manera fácil. Además, la pantalla se debe situar en un ángulo que permita la mayor legibilidad posible y para evitar reflejos de la luz [Brandt, 1995].

Cualquier indicador visual, tal como los indicadores LED del estado de la línea, los indicadores de pago en LCD, etc., deben estar ubicados en un lugar fácilmente visible, por ejemplo, en la superficie frontal superior del terminal y las luces indicadoras deben ser brillantes.

7.4.1 Daltonismo

El daltonismo no es común (menor al 0,003% de la población) pero los problemas para discriminar los colores rojo y verde sí son comunes (más del 7% de la población varonil). La luz solar puede degradar la legibilidad de los visualizadores de color para todos los usuarios.

Los medios oculares (es decir la córnea, el cristalino y el vítreo) se vuelven más amarillos con el aumento de la edad. Esto reduce ciertos contrastes de color. Los colores pálidos o los contrastes leves de color se deben por lo tanto evitar.

7.4.2 Posición de los visualizadores de información

Los visualizadores que no están diseñados para observarse con luz brillante se deben proteger de la luz del sol directa o reflejada o de otras fuentes de luz brillante. No se deben ubicar de manera que las fuentes brillantes detrás del visualizador (ventanas grandes o anuncios luminosos brillantes) puedan deslumbrar al espectador. El visualizador debe ser visible a la altura de los ojos de una persona sentada en una silla de ruedas. Debe ser posible para las personas con baja capacidad visual acercar sus ojos a la pantalla (por ejemplo para poder utilizar una lupa u otros accesorios ópticos).

Las características propias de los usuarios altos y de los usuarios en silla de ruedas pueden provocar que un grupo significativo de usuarios tengan problemas de paralelaje cuando intentan alinear las teclas de función con sus opciones visualizadas. Líneas claras dibujadas entre la tecla y la información sobre la superficie de la pantalla pueden aliviar este problema [Gill, 1997].

8 Localización y acceso a un teléfono: Requisitos de audición

Las personas con deficiencias auditivas normalmente no encuentran problemas relacionados con la audición para localizar y acceder físicamente a un terminal telefónico. Sin embargo, se debe observar que este tipo de personas pueden requerir el acceso a terminales que tengan prestaciones especiales para las personas con deficiencias auditivas (por ejemplo, acoplamiento inductivo a las prótesis auditivas, teléfonos con texto, videotéfonos para comunicación por señas o lectura de los labios), que puedan estar indicadas por símbolos, iconos y señales. Es importante que las personas de la tercera edad con deficiencias auditivas comprendan el significado de estos iconos. Véase la Rec. UIT-T E.121 y también el ETSI EN 301 462 (2000) "Symbols to identify telecommunications facilities for deaf and hard of hearing people".

9 Localización y acceso a un teléfono: Requisitos de fuerza, movilidad y destreza

9.1 Espacio alrededor del teléfono

Los teléfonos públicos deben estar accesibles a todos los individuos, incluidas las personas de la tercera edad con deficiencias motrices. La ubicación física debe ser tal que los usuarios con deficiencias motrices tengan libre acceso sin obstáculos. Además, los teléfonos públicos se deben ubicar y diseñar de tal manera que puedan ser operados fácilmente por una persona en una silla de ruedas, que utiliza una andadera o que emplea un bastón. Véase la Rec. UIT-T E.135. Así, para permitir un fácil acercamiento "la superficie del suelo debe estar nivelada en la dirección paralela al frente del terminal". El gradiente de cualquier "desnivel" no excederá de 1 en 20" [Gill, 1997].

9.2 Zona inmediata alrededor del teléfono

Se debe contar con suficiente espacio abajo de y alrededor del equipo terminal público para el acceso de la silla de ruedas y la colocación temporal de los accesorios para caminar. Se requiere un piso o espacio despejado de al menos 760 mm de fondo por 1220 mm de ancho que permita la aproximación de la silla de ruedas ya sea en forma perpendicular o paralela a la pared donde está instalado el terminal. Se debe considerar además la necesidad de espacio para las rodillas al acercarse la silla de ruedas hacia adelante cuando se determinen el piso libre de obstáculos y el espacio. El espacio libre mínimo para las rodillas debe ser de 685 mm.

La altura de la parte útil más alta del equipo terminal público debe estar al alcance de una persona en silla de ruedas así como de una persona que permanece de pie. Si el espacio libre de obstáculos sólo permite una aproximación hacia adelante, la máxima altura de acceso frontal debe ser de 1220 mm desde el suelo. Si se emplea una aproximación en paralelo, la máxima altura permitida de acceso lateral deberá ser de 1370 mm desde el suelo (véase 3.3/E.135). Las partes funcionales más bajas no deben estar a menos de 700 mm del suelo.

Para ayudar a las personas de la tercera edad con disminución de resistencia, es recomendable prever algún soporte para sentarse o al menos para apoyarse.

10 Fase de inicialización: Establecimiento de la llamada: Requisitos visuales, táctiles y de destreza

10.1 Teclados

10.1.1 Disposición de las teclas

Es esencial para las personas invidentes, y útil para las demás, una disposición normalizada de las teclas, en particular las correspondientes a la marcación numérica, especialmente en condiciones de poca iluminación. Por consiguiente, las teclas numéricas se deben disponer en un patrón de cuatro filas por tres columnas como se indica en la Rec. UIT-T E.161. Para ayudar a orientarse en el teclado numérico, en particular para las personas invidentes, se debe utilizar en la tecla "5" un solo punto resaltado, como se indica en la Rec. UIT-T E.161. El punto se debe posicionar de manera que no reduzca la legibilidad.

Otras posibles teclas de función se deben ubicar de preferencia a la derecha de las teclas numéricas, para reducir el riesgo de confusión con estas últimas a las personas con baja agudeza visual y para evitar que accidentalmente se toquen las teclas adicionales durante la marcación del número. Esto último sucede más fácilmente cuando las teclas de función especiales se ubican por debajo de las teclas numéricas.

10.1.2 Distancia entre las teclas

Todas las teclas, y especialmente los grupos de teclas, se deben situar lo suficientemente retiradas unas de otras para evitar que los usuarios con destreza disminuida opriman varias teclas a la vez.

Por la misma razón, ninguno de los procedimientos necesarios debe requerir en realidad la opresión simultánea de más de una tecla. La distancia entre teclas (desde el borde de la parte superior de una tecla al borde más cercano de su vecina) dentro de un grupo de teclas, tales como las teclas de marcación numérica, debe ser de 5,6-7,5 mm [Brandt, 1995]. La distancia entre la parte numérica y otras partes del teclado debe ser de preferencia mayor que la distancia entre las teclas en la parte numérica, a fin de ayudar a las personas con baja capacidad visual y a personas invidentes a identificar los distintos grupos de teclas.

10.1.3 Características de las teclas

Forma de la tecla. Para ayudar a diferenciar las teclas entre el grupo de teclas de marcación numérica y aquellas de otros grupos, las formas (y/o los tamaños) de las teclas de los distintos grupos deberán ser, preferentemente, diferentes [ETSI ETR 166, 1995]. Por lo que se refiere a la forma transversal de la parte superior de las teclas, hay tres posibilidades: convexa, plana y cóncava. Se prefiere la última, ya que este tipo de superficie puede guiar las yemas de los dedos temblorosas a los centros de las teclas. No se deberían utilizar superficies convexas ya que:

- i) pueden provocar que los dedos se deslicen hacia afuera de las teclas; y
- ii) los reflejos especulares pueden dificultar la lectura de los caracteres en las teclas.

Lo anterior también es válido para la superficie de las teclas fabricadas con material brillante [ETSI ETR 345, 1997].

Tamaño de la tecla. Las teclas deben ser lo suficientemente grandes para:

- i) facilitar que las personas con un ligero temblor en los dedos puedan oprimirlas confortablemente; y
- ii) permitir que los rótulos de las teclas tengan un tamaño suficiente para que sean legibles.

La superficie de la parte superior de las teclas de marcación numérica idealmente debe ser de aproximadamente 150 mm^2 (es decir, $12 \times 12,5 \text{ mm}$), mientras que la parte superior de las teclas función debe ser de 165 a 350 mm^2 [Brandt, 1995].

Luminancia y color de la tecla. El contraste de luminancia entre las teclas individuales y los botones de control y su color de fondo debe ser suficiente para permitir que las personas con deficiencia visual las distingan. Por lo tanto, las teclas y los botones de control deben tener un color diferente del teléfono [Brandt, 1995], que a su vez también debería diferenciarse de su entorno. Se pueden utilizar colores para distinguir las teclas de diferentes grupos. Lo importante es que las marcas de las teclas sean claramente legibles con el color seleccionado.

Iluminación de la tecla. Idealmente, las teclas deberían estar iluminadas internamente cuando el terminal está a la espera de instrucciones mediante el teclado pertinente.

10.1.4 Fuerza de activación de la tecla y reacción táctil

La fuerza para activar una tecla no debe ser ni muy leve (para evitar su activación accidental, por ejemplo con el temblor de las manos), ni muy fuerte (para evitar dificultades a las personas con poca fuerza al tratar de activar las teclas). Se recomiendan fuerzas de activación entre 0,25 y 1,5 N para uso general [LUSI, 1996], pero se ha recomendado una gama más pequeña para personas de la tercera edad y discapacitados, concretamente entre 0,5 y 0,9 N [Brandt, 1995].

Las teclas que realmente se mueven cuando se oprimen aplican una reacción táctil durante el trayecto de la tecla. Esta reacción es más clara cuando la fuerza requerida para oprimir aumenta primero gradualmente y a continuación disminuye bruscamente durante el trayecto de la tecla (se percibe claramente un "punto de ruptura").

10.1.5 Legibilidad de los rótulos de las teclas

Las teclas de los teléfonos de sobremesa se deben inclinar con un ángulo de 10° a 20° con respecto al plano horizontal [Brandt, 1995]. Estos teclados muestran la forma de los símbolos menos deformada cuando se observan desde arriba, y en general también están menos sujetos a los reflejos.

Los teléfonos instalados en paredes serán utilizados por personas en silla de ruedas, por lo tanto, deben tener teclados verticales o casi verticales.

Las teclas y los botones de control se deben rotular por medio de números, textos en el idioma o idiomas nacionales, y símbolos bien conocidos y ampliamente utilizados, véase la Rec. UIT-T E.121 y también [Brandt, 1995].

Las personas con disminución en la agudeza visual consideran que algunos caracteres numéricos son fáciles de confundir. Es importante que se utilice un carácter que tenga números con formas abiertas (es decir, el "seis" y el "nueve" deben parecer como 6 y 9, y no como 6 y 9, que pueden confundirse con el 8 y el 3).

Los caracteres en las teclas deben tener un tamaño suficientemente grande, estar proporcionados correctamente y con un contraste de luminancia alto, sin contraste de color, con su fondo [Brandt, 1995]. Deben ser resistentes al uso, por ejemplo grabados en la superficie de la tecla. Adicionalmente:

- los caracteres deben tener una altura de al menos 7,5 mm;
- la relación de la altura de los caracteres y el grueso de la línea debe ser de aproximadamente 7:1;
- los caracteres deben tener un tipo sans-serif;
- debe haber al menos 1 mm entre el borde de la tecla y el carácter.

11 Etapa de inicialización: Establecimiento de la llamada: Requisitos auditivos

La mayoría de las personas con deficiencias auditivas capaces de comunicarse por teléfono deben poder escuchar los tonos de establecimiento de la llamada que generalmente son de frecuencias bajas. Cabe observar que el propio sistema telefónico dispone de una amplificación inherente en comparación a la comunicación en persona. Solamente las personas con sordera (quienes utilizarían un teléfono con texto) requerirán indicaciones visibles de la progresión de la llamada. Sin embargo, si una persona sorda se comunica con otra que utiliza un teléfono normal, normalmente se emplea el servicio de retransmisión de telecomunicaciones; en EE.UU. esto significa que un operador telefónico sirve de intermediario y se encarga de transferir las señales de progresión de la llamada.

El control del volumen puede ayudar a las personas con discapacidad auditiva significativa que no empleen una prótesis auditiva aunque se debe observar que los controles de volumen escalonado que proporcionan un aumento de X dB por cada escalón deberían funcionar en base a cada llamada, para proteger el oído del próximo usuario del teléfono. Aquellos que utilizan prótesis dentro del oído pueden requerir una disminución del volumen para evitar la sobrecarga de la prótesis.

12 Etapa de inicialización: Establecimiento de la llamada: Requisitos cognoscitivos

Dado que las personas de la tercera edad pueden requerir un mayor tiempo para ejecutar las actividades de marcación, no deben ser demasiado cortos los periodos de temporización en el procedimiento de establecimiento de la llamada. Se debe conceder suficiente tiempo a las personas de edad avanzada para que miren una referencia, como una guía telefónica, para memorizar parte de un número y para marcar esa porción del número, repitiendo el proceso posiblemente tres o cuatro veces para marcar números largos. Podría ser muy útil para colocar cualquier material de referencia, un estante, razonablemente cerca del teclado, aunque tal estante conlleva el riesgo de que los usuarios olviden y dejen artículos en el mismo. Para tener en cuenta las dificultades que

experimentan algunas personas de la tercera edad, si necesitan dividir su atención entre dos tareas, el procedimiento de establecimiento de la llamada debe ser tan simple y lineal como sea posible. Por ejemplo, el procedimiento de marcación no debe necesitar ninguna referencia a instrucciones después de su inicio ni antes de su terminación. La marcación fuera de línea, o *en bloque*, en la cual se introduce todo el número y puede verificarse antes de que se envíen los dígitos a la red (como en los teléfonos móviles), puede ser útil al evitar encontrarse con que ha finalizado la temporización en la red.

13 Etapa de inicialización: Establecimiento de la llamada: Requisitos de movilidad

Todas las teclas y los botones así como el auricular deben estar ubicados de manera que sean fácilmente accesibles a las personas con deficiencias motrices y/o de destreza. Una persona que utiliza un apoyo para caminar debe encontrar una manera fácil para ubicar su accesorio durante la marcación, sin el peligro de que se caiga al suelo.

14 Etapa de inicialización: Pago: Requisitos visuales

14.1 Tarjetas

14.1.1 Tarjetas inteligentes

"Una tarjeta inteligente es una tarjeta de plástico del tamaño de una tarjeta de crédito que incorpora un circuito integrado. Ese circuito contiene información que puede ser leída en forma segura y con precisión por todos los tipos de terminales. Las tarjetas inteligentes pueden transportar cantidades mayores de información que las tarjetas con bandas magnéticas. Además estas tarjetas ofrecen la oportunidad para que las máquinas sean mucho más "cómodas" de lo que han sido antes. En el caso de las personas de edad avanzada, una tarjeta inteligente puede transportar información que instruye al teléfono para que muestre indicaciones de texto más grandes, proporcione instrucciones como comentarios audibles o conceda mayor tiempo al usuario. Muchas personas de la tercera edad y aquellas con una deficiencia cognoscitiva no quieren sentirse presionadas o pensar que probablemente la máquina los deja "fuera de plazo", de modo que es necesario permitir que esas personas utilicen el terminal a su propio ritmo:

- simplificar las opciones tal como la emisión de una cantidad preestablecida de dinero;
- utilizar caracteres grandes para las personas con baja capacidad visual; y
- utilizar una salida de audio para la información no confidencial." [Gill, 1997]:

La especificación de los requisitos de usuario se puede encontrar en ETSI EN 1332-4.

14.1.2 Grabado sobre las tarjetas

Las personas invidentes se encuentran con el problema de seleccionar la tarjeta correcta de su billetera. Se recomienda que las tarjetas incorporen hasta cuatro símbolos grabados en relieve tales como letras mayúsculas con una altura máxima de 7 mm, un ancho máximo de 7 mm, una separación de 5 mm y una altura de relieve del grabado entre 0,45 y 0,48 mm. Para mayores detalles, véase [Gill y Devine-Wright, 1999].

14.1.3 Tarjetas inteligentes sin contacto

"Una tarjeta sin contacto, que funcione a una distancia de hasta 10 cm, ayudará a las personas que tengan problemas para insertar una tarjeta en una ranura. Esto tiene una especial importancia para los usuarios en silla de ruedas, aquéllos con la enfermedad de Parkinson o artritis y para las personas con una discapacidad visual." [Gill, 1997].

14.1.4 Orientación de la tarjeta

"Las personas invidentes y muchas otras personas de edad avanzada tienen problemas para insertar una tarjeta en la posición correcta; éste es un problema importante con las tarjetas que no están grabadas." [Gill, 1997]. En la Rec. UIT-T E.136 se presenta una recomendación precisa sobre un marcador táctil que facilita la utilización de las tarjetas de telecomunicaciones a las personas de edad avanzada y con deficiencias visuales. Por supuesto que el problema de la posición puede evitarse con la introducción generalizada de lectores de tarjetas que acepten las tarjetas en cualquier posición.

15 Etapa de inicialización: Pago: Requisitos auditivos

Las personas con deficiencias auditivas no deben tener problemas importantes para el pago de las llamadas en los teléfonos públicos (mediante monedas, tarjetas telefónicas de prepago o tarjetas de crédito). La excepción se presenta cuando no pueden escuchar las señales de aviso acústicas, por ejemplo, para informar que se deben insertar más monedas, que una tarjeta telefónica ha expirado, o las indicaciones para autorizar una tarjeta de crédito introduciendo un código PIN, etc. Se debería proporcionar un mensaje visual con el texto del mensaje auditivo.

16 Etapas de inicialización: Pago: Requisitos táctiles, de fuerza, de movilidad y de destreza

16.1 Localización de las ranuras para las monedas, las tarjetas y las fichas

Todas las ranuras para monedas, tarjetas y fichas se deben ubicar de manera que sean fácilmente accesibles por las personas con deficiencias motrices y/o de destreza. En 9.2 se describen las dimensiones físicas recomendadas para este fin. Para las monedas esto incluye el espacio donde deben caer si son rechazadas por la máquina; su recuperación no debe ser excesivamente difícil.

16.2 Tarjetas para insertar

Las tarjetas para insertar, en particular las delgadas flexibles, son a menudo más difíciles de insertar que las monedas. Para ayudar a la inserción, especialmente para los usuarios con manos temblorosas, es conveniente que la entrada de los lectores de tarjetas sean en forma de embudo [Gill, 1997].

16.3 Tarjetas que deben deslizarse

Los lectores de las tarjetas deslizables solamente funcionan a una velocidad determinada de deslizamiento, no muy lenta, y si la tarjeta se mueve suavemente. Es sabido que esto presenta dificultades a muchos usuarios sin deficiencias de fuerza o de destreza, y puede ser aún más problemático para aquellos con tales deficiencias. Para reducir la probabilidad de esas dificultades, los lectores de tarjetas deslizables deberían aceptar una gama de velocidades de deslizamiento, desde velocidades muy bajas hasta más altas. Además, su ubicación es especialmente crítica, ya que es necesario no solamente que estén accesibles, sino también hacerlas funcionar con suficiente fuerza por la mano que sostiene la tarjeta que se desliza [Gill, 1997].

17 Etapa de comunicación: Requisitos táctiles, de fuerza, de movilidad y de destreza

17.1 Cable que conecta el auricular con el terminal

El cable que conecta el auricular con el teléfono debe tener suficiente longitud para que el auricular pueda ser utilizado fácilmente por personas en silla de ruedas (así como por usuarios de pequeña y gran estatura). Por lo tanto el cable debería tener una longitud de al menos 1,7 m [ETR 166, cláusula 1.2.1]. Se debe instalar de manera que no estorbe cuando se cuelga el auricular. Si se trata

de un cable armado, la combinación del cable y la armadura no debe ser muy rígida y el cable armado más el auricular no deben ser muy pesados. Si el cable es del tipo enroscado, su alargamiento no debe requerir demasiado esfuerzo.

17.2 Auricular: Ubicación, peso y forma

En las cláusulas 9.2 y 13 se describen los requisitos de ubicación para el auricular. Por lo que se refiere a su forma, una fuerza de agarre reducida puede dificultar sujetar, manejar y sostener el auricular, especialmente sostenerlo durante un periodo de tiempo prolongado. Esto concierne en particular a los auriculares pesados y a los muy anchos. La forma de la sección transversal del mango del auricular no debe ser (más o menos) triangular, porque impide sujetar el auricular entre la cabeza y el hombro, sino más bien rectangular (sin bordes afilados), o también ovalado. Los mangos con secciones trasversales redondeadas pueden dificultar su colocación. De preferencia, el peso del auricular y la parte del posible cable armado que tienen que ser levantados por el usuario, debería estar entre 150 y 175 g [ETR 166, cláusula 1.2.6]. Además, el auricular debe estar equilibrado en la mano. La parte del altavoz no debe ser sustancialmente más pesada que la del micrófono, o viceversa.

17.3 Funcionamiento manos libres

La disponibilidad del modo manos libres es una clara ventaja para las personas de la tercera edad. La tecla de funcionamiento manos libres debe ser fácilmente accesible, por ejemplo, en la última fila o en la fila a la derecha de las teclas no numéricas. El volumen debe ser ajustable. Si el micrófono se puede suprimir habrá una indicación visual y audible inequívoca para saber si el micrófono está encendido o apagado. El diseño del soporte del auricular debe facilitar su sujeción; en particular, se debe asegurar que el auricular se reubica correctamente por su propio peso. Se proporcionará un espacio libre inclinado para soportar un cuaderno de notas; inclinado para evitar que las personas olviden sus pertenencias.

18 Fase de comunicación

Muchas personas de la tercer edad experimentan una pérdida gradual del oído, mientras que la capacidad para hablar permanece más o menos inalterada. Aun cuando se mantiene la aptitud para hablar, la pérdida del oído es la que más interfiere con la comunicación vocal, ya sea en forma personal o a través del teléfono. La comunicación vocal se verá afectada más o menos en función de la gravedad de la deficiencia auditiva; desde problemas para percibir algunos sonidos de la voz, hasta la imposibilidad para oír ningún sonido. A continuación se han organizado los problemas y las soluciones de acuerdo con la gravedad de la pérdida auditiva.

18.1 Ligeras dificultades de audición (pérdida de algunas frecuencias elevadas)

Esta condición normalmente no justifica ninguna previsión especial aparte de un buen tratamiento acústico de la cabina telefónica o del entorno alrededor del teléfono. El teléfono normal generalmente proporciona varios dB de amplificación y en realidad dispone de alguna medida de compensación para una pérdida auditiva ligera en comparación con la comunicación en persona. Algunas personas de este grupo se pueden beneficiar de un teléfono con un audífono de alta calidad, aunque por otra parte es muy poco lo que se necesita hacer para este grupo.

18.2 Dificultad moderada de audición (pérdida significativa de las frecuencias elevadas y alguna pérdida de las frecuencias intermedias)

Este grupo debería ser el principal usuario de las prótesis auditivas, pero desafortunadamente el orgullo y la vanidad impiden su empleo a muchas personas de la tercera edad ya que las prótesis auditivas se consideran más estigmatizadoras que, por ejemplo, las gafas.

En otros tiempos, el campo electromagnético de la bobina en el auricular (en realidad la contaminación electromagnética) provocaba un campo inductivo que podía ser detectado por las prótesis auditivas con una disposición en forma de "T" (para uso en habitaciones con amplificador y bucle de inducción). Con la introducción de los nuevos auriculares piezoeléctricos, que predominaron rápidamente, las personas que utilizan prótesis auditivas perdieron esta ventaja especial, y demandaron teléfonos que proporcionarán un acoplamiento inductivo.

Diversos organismos de normalización nacional y regional han respondido al crear normas para el acoplamiento inductivo entre los teléfonos y las prótesis auditivas. No resulta especialmente costoso integrar el acoplamiento inductivo a un teléfono (un auricular especial), lo que proporciona un gran beneficio a los usuarios de prótesis auditivas. En la Rec. UIT-T P.370, Acoplamiento de prótesis auditivas a los aparatos telefónicos, se presentan los valores de las características de sensibilidad y frecuencia de las bobinas de acoplamiento para que se acoplen a las prótesis auditivas equipadas con bobinas de detección de inducción. En un anexo se describen los métodos de medición. En la Rec. UIT-T P.370 se trata además la posibilidad de amplificación y acoplamiento eléctrico adicionales en el receptor.

Una baja relación señal a ruido creará problemas cuando falla el oído. En este caso es difícil identificar la señal acústica del ruido de fondo. Se vuelve aún más difícil si hay una gran diferencia en la pérdida auditiva entre los dos oídos (lo cual no es poco usual). Por consiguiente es importante excluir todo el ruido indeseable. Una forma consiste en tapar el oído más débil, pero el mejor método es suministrar la señal acústica a ambos oídos. La provisión de un auricular suplementario es frecuentemente importante para ayudar a las personas con dificultades auditivas. El auricular suplementario puede ser utilizado también por una segunda persona para "repetir " o "seguir" la conversación telefónica para ayudar a la persona con dificultades auditivas o con sordera a leer los labios.

A menudo se considera la amplificación suplementaria como una medida importante para tratar las dificultades de audición. No obstante, se debería observar que la amplificación suplementaria podría empeorar la situación de las personas con dificultad auditiva. La razón es que la pérdida auditiva neural generalmente va acompañada de *selección* o *sobreselección* . Selección significa que la intensidad del sonido experimentado (volumen) crece más rápido con el incremento de la intensidad acústica que para las personas con audición normal. Con la sobreselección, tan sólo unos pocos dB de amplificación pueden traducirse en un sonido insoportablemente fuerte y pueden distorsionar el sonido (voz) tanto que se vuelve ininteligible.

Por lo tanto la amplificación suplementaria no siempre es la primera elección para muchas personas con pérdida auditiva de mediana a grave. Nuevamente, la mejor opción es un buen entorno acústico sin ecos que produzcan distorsiones y un bajo ruido ambiental, así como un auricular suplementario para excluir el ruido extraño.

18.3 Pérdida auditiva grave (pérdida significativa de las frecuencias elevadas e intermedias)

Las personas que sufren este tipo de deficiencia tienen problemas muy graves de comunicación verbal, tanto entre personas como a través del teléfono. Muchas de estas personas tienen que recurrir a la lectura de labios, lo que significa que tienen que ver a la otra parte. El videoteléfono proporciona esta posibilidad, pero los videoteléfonos normales tienen una muy baja calidad de imagen para permitir la lectura de los labios.

18.4 Sordera profunda (no puede utilizar el oído para ninguna forma de comunicación verbal)

Las personas con sordera profunda no se pueden comunicar acústicamente y deben confiar en otras formas de comunicación (lenguaje por señas, teléfonos con texto, charlas por Internet, mensajería instantánea, SMS (servicio de mensajes breves)). Los videoteléfonos para el lenguaje por señas no

necesitan tener una resolución espacial y temporal tan alta como aquellos que se utilizan para la lectura de los labios. A largo plazo será necesario suministrar videotéfonos y teléfonos con texto para este grupo. Cabe observar que algunos países ya requieren que una determinada proporción de los teléfonos de pago tengan facilidades de teléfono con texto. Estos últimos deben cumplir con la Rec. UIT-T V.18, Requisitos operacionales y de interfuncionamiento de los equipos de terminación del circuito de datos que funcionan en el modo teléfono con texto. Además, algunos países ya requieren que se proporcione el servicio con retransmisión para facilitar la comunicación de las personas con sordera sin un teléfono con texto. En ETSI TR 101 806 se presentan las directrices para los servicios de telecomunicaciones con retransmisión por teléfonos con texto.

19 Siguiete llamada (nueva llamada antes de la liberalización): Requisitos visuales, táctiles, de fuerza, motrices y de destreza

En general, se aplican los mismos criterios que en la fase de inicialización: Establecimiento de la llamada e inicialización: Pago (véase la cláusula correspondiente). En particular, se deben mencionar los siguientes temas:

19.1 Volver a marcar

Para las personas de la tercera edad con deficiencias motrices, las personas invidentes y con deficiencias visuales y aquéllas con memoria deficiente, es una ventaja que el terminal telefónico esté equipado con un dispositivo para volver a marcar en forma automática. Éste les evita pulsar muchas veces las teclas y tener que recordar un número telefónico cuando necesitan volverlo a marcar por ejemplo, en el caso de que la línea esté ocupada. Es importante que este dispositivo sea fácil de utilizar y requiera pulsar una sola tecla, y que esa tecla esté accesible (por ejemplo, en la última línea o la línea a la derecha) y sea fácil de localizar e identificar. Este dispositivo para volver a marcar debe indicarse en el idioma nacional de cada país o con un símbolo o icono ampliamente reconocido. Véanse también 6.11-6.13/E.137.

19.2 Llamada a un nuevo número

Si está disponible la tecla de "siguiete llamada" (para un nuevo número) debe ubicarse de manera que sea fácilmente accesible por las personas con deficiencias motrices. En las cláusulas 9.2 y 13 se describen las dimensiones físicas recomendadas para una fácil accesibilidad.

20 Terminación de la llamada: Requisitos visuales

20.1 Recibos

Para ayudar a los usuarios con baja capacidad visual, los recibos se deben imprimir con un tamaño de carácter mínimo de 12 puntos con un tipo de carácter sans serif y con texto en mayúsculas y minúsculas. Si el espacio lo permite, sería preferible un tamaño de carácter de 16 puntos. Es importante que la impresión tenga un buen contraste sobre papel opaco con un mínimo de patrón de fondo. Una queja común es la mala calidad de la impresión en los recibos; frecuentemente se debe a que la cinta del impresor no se sustituye regularmente.

21 Terminación de la llamada: Requisitos auditivos

No deberían surgir problemas especiales para que las personas con deficiencias auditivas terminen una llamada salvo una indicación de aviso para retirar la tarjeta telefónica o algunas monedas sobrantes no utilizadas o el cambio proporcionado por el teléfono de pago. Ya que las personas con sordera y dificultades auditivas no pueden escuchar los tonos de aviso que les indica que retiren la tarjeta, se pueden buscar otros medios optativos, por ejemplo, una luz parpadeante o un mensaje óptico.

22 Terminación de la llamada: Requisitos táctiles, de fuerza, motrices y de destreza

22.1 Recuperación de las monedas sobrantes

Como se describió en 16.1, la recuperación de las monedas al final de una llamada no tiene que ser demasiado difícil. Esto implica que, en primer lugar, el espacio donde permanecen las monedas sobrantes debe ser accesible, también para los usuarios en silla de ruedas; véanse las cláusulas 16.1, 9.2 y 13. Pero, en segundo lugar, la cubierta o tapa que puede utilizarse para cerrar el espacio de las monedas sobrantes, que evita que las mismas caigan al suelo y se oculten a la vista, no debe ser muy difícil de abrir para las personas con destreza y fuerza en los dedos reducidos, al tener que hacerlo posiblemente en una postura incómoda.

22.2 Recuperación de la tarjeta

De forma similar al espacio de las monedas sobrantes, descrito en 22.1, la ranura de salida de la tarjeta debe estar ubicada al alcance de cualquier persona; véanse las cláusulas 9.2 y 13. Además, cuando la tarjeta asoma debe sobresalir al menos 2 cm de la ranura y sólo debe ser necesario un pequeño esfuerzo para tirar de la tarjeta que sobresale del terminal [Gill, 1997].

23 Bibliografía

- BLAICH (R.I.): Taming technology for the benefit of the aging – and everyone else. *Gerontechnology*, IOS Press, H. Bouma and J.A.M. Graafmans: Editors. Amsterdam 1992.
- BOUMA (H.): Goed leesbaar drukwerk op papier en beeldscherm. *Oog en Werk*, SDU uitgeverij, pp. 91-103, J.J. Vos and Ch.P. Legein: Editors. La Haya 1989.
- BRANDT (Å.): Telephones for All – Nordic Design guidelines. *Århus: The Nordic Committee on Disability*, 1995.
- CHARNESS (N.), BROSMAN (E. A.): Age and human factors. *The handbook of aging and cognition*, pp. 495-551, F.I.M. Craik and T.A. Salthouse: Editors. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey 1992.
- COLLINS (S.C.), BHATTI [J.Z.], DEXTER [S.L.], RABBITT [P.M.A.]: Elderly people in a new world: Attitudes to advanced communication technologies. *Gerontechnology*, IOS Press, H. Bouma and J.A.M. Graafmans: Editors. Amsterdam 1992.
- DALL [J.L.C.]: The demography of Europe. *Gerontechnology*, IOS Press, H. Bouma and J.A.M. Graafmans: Editors. Amsterdam 1992.
- GILL [J.]: Access prohibited? Information for designers of public access terminals. *Royal National Institute for the Blind*, Londres 1997.
- GILL (J.), DEVINE-WRIGHT (H.): Selecting cards by touch. *Royal National Institute for the Blind*, ISBN 1 86048 5, Londres 1999.
- LUSI Project: Human Factors Guidelines for Designers of Telecommunication Services for Non-Expert Users, *HUSAT Research Institute* (for LUSI Consortium) Loughborough, UK 1996.
- PELI [E.]: Test of a model of foveal vision by using simulations. *Journal of the Optical Society of America*, A **13**, pp. 1131-1138, 1996.
- ROELOFS (T.): Image Enhancement for Low Vision. *Ph.D. thesis*, Eindhoven University of Technology TU/e, Eindhoven 1977.
- ETSI ES 201 381 (1998), *Human Factors (HF); Telecommunications keypads and keyboards; Tactile identifiers*.

- ETSI ETR 029 (1991), *Human Factors (HF); Access to telecommunications for people with special needs; Recommendations for improving and adapting telecommunications terminals and services for people with impairments.*
- ETSI ETR 068 (1993), *Human Factors (HF); European standardization situation of telecommunications facilities for people with special needs.*
- ETSI ETR 165 (1995), *Human Factors (HF); Recommendation for a tactile identifier on machine readable cards for telecommunication terminals.*
- ETSI ETR 166 (1995), *Human Factors (HF); User instructions for public telecommunications services; Design guidelines.*
- ETSI ETR 167 (1995) *Human Factors (HF); User instructions for public telecommunications services; Design guidelines.*
- ETSI ETR 333 (1997) y (1998), *Human Factors (HF); Text Telephony; Basic user requirements and recommendations.*
- ETSI ETR 334 (1996), *Human Factors (HF); The implications of human ageing for the design of telephone terminals.*
- ETSI ETR 345 (1997), *Human Factors (HF); Characteristics of telephone keypads and keyboards. Requirements of elderly and disabled people.*
- ETSI TR 101 806 (2000), *Human Factors (HF); Guidelines for Telecommunication Relay Services for Text Telephones.*

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación