



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**Z.332**

**LENGUAJE HOMBRE-MÁQUINA**

---

**METODOLOGÍA PARA LA ESPECIFICACIÓN  
DEL INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA  
PROCEDIMIENTO GENERAL DE TRABAJO**

**Recomendación UIT-T Z.332**

(Extracto del *Libro Azul*)

---

## NOTAS

- 1 La Recomendación UIT-T Z.332 se publicó en el fascículo X.7 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).
- 2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

**METODOLOGÍA PARA LA ESPECIFICACIÓN DEL INTERFAZ  
HOMBRE-MÁQUINA  
PROCEDIMIENTO GENERAL DE TRABAJO**

## **1 Introducción**

La Recomendación Z.331 contiene un resumen de las funciones que han de controlarse por medio del LHM. Cada área funcional de la lista debe especificarse con detalle para permitir la generación de la semántica relacionada con la función.

El uso de esa semántica, en unión de las características proporcionadas por las Recomendaciones de las secciones 2 y 3, permite la especificación del interfaz hombre-máquina.

Para obtener una especificación detallada, es necesario un método formal de trabajo que permita un enfoque común. Esta Recomendación ofrece una metodología para estos fines.

A fin de asignar debidamente la responsabilidad de la aplicación de la metodología, su aplicación puede considerarse como un proceso en dos etapas.

La primera etapa supone la generación de la semántica relacionada con la función. Esta etapa está orientada principalmente a los expertos que trabajan en Comisiones de Estudio del CCITT responsables de la elaboración de Recomendaciones asociadas con las funciones que ha de controlar el LHM. Sin embargo, se reconoce que el repertorio de las funciones LHM consideradas en las Recomendaciones del CCITT no puede cubrir las necesidades de todas las Administraciones o de todos los sistemas con control por programa almacenado (CPA). Por consiguiente, esta etapa se destina también a las Administraciones, empresas privadas de explotación reconocidas y organizaciones científicas o industriales que consideren necesario especificar funciones peculiares a sus necesidades individuales.

La segunda etapa de la aplicación de la metodología supone la obtención efectiva del interfaz hombre-máquina utilizando la semántica y las características pertinentes de las secciones 2 y 3. La responsabilidad de esta etapa corresponde a las Administraciones, a las empresas privadas de explotación reconocidas y a las organizaciones científicas o industriales.

## **2 Orientación de la metodología: centrada en la Administración y centrada en el sistema**

La metodología para la especificación de funciones debe basarse en un entendimiento común del concepto de función.

Pueden definirse tres clases diferentes de funciones del sistema, a saber:

### *1) Funciones de clase A o funciones de lenguaje hombre-máquina (LHM)*

Funciones del sistema que proporcionan al usuario del LHM los medios de control de otras funciones del sistema. La palabra "control" se supone que incluye todos los tipos de entradas y salidas.

Toda función de clase A puede subdividirse en una parte general, relacionada por ejemplo con la comprobación de la sintaxis, control de transmisión de información, etc., y una parte de aplicación relacionada con el trabajo en curso.

Ejemplo: crear una medición de tráfico.

### *2) Funciones de clase B*

Funciones del sistema que el usuario del LHM puede controlar, al menos parcialmente, mediante funciones LHM.

Ejemplo: realizar mediciones de parámetros de tráfico.

### *3) Funciones de clase C*

Funciones del sistema que el usuario del LHM no puede controlar en absoluto en un sistema dado durante el funcionamiento. En la siguiente metodología no se hace referencia a las funciones de clase C.

La relación entre los conceptos de “trabajo” y los diferentes tipos de funciones se muestra en la figura 1/Z.332.

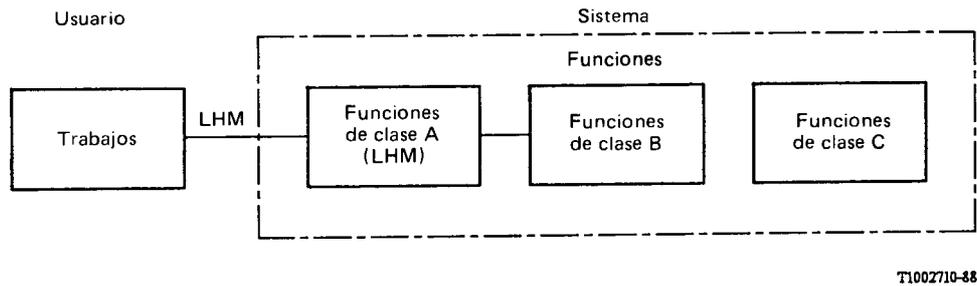


FIGURA 1/Z.332

Esta definición de función LHM incluye el concepto de acciones del sistema y de acciones humanas realizadas sobre objetos. La metodología presentada en los puntos siguientes se basa en la comprensión de este concepto.

Para aclarar el concepto de “trabajo”, tal como se aplica a la operación y al mantenimiento, se formulan las siguientes definiciones:

### trabajo

Actividad administrativa discreta en un negocio de telecomunicaciones, designada como una parte del plan global para la dirección del negocio y caracterizada por la comunicación hombre-máquina y/o acciones manuales.

Se reconoce que en el futuro, el grado de automatización de los trabajos de operación y mantenimiento en la red de telecomunicación aumentará a medida que se amplíe la aplicación de sistemas auxiliares. En consecuencia, se prevé que toda o parte de una cierta función de clase B implantada en un sistema puede aparecer como una función de clase C en otro sistema. El resultado es que el número y tipo de funciones de clase A que apoyan el mismo conjunto de trabajos de operación y mantenimiento pueden diferir de un sistema a otro.

### 3 Procedimiento de trabajo general

Este procedimiento comprende cinco fases:

- 1) identificación de las necesidades de la Administración;
- 2) identificación suficientemente detallada de las funciones LHM; es decir, necesarias para el control del sistema por el usuario;
- 3) identificación de la estructura de información asociada a cada función LHM;
- 4) especificación del interfaz hombre-máquina;
- 5) verificación y validación de las fases 2, 3 y 4.

Las figuras 2/Z.332, 3/Z.332 y 4/Z.332 muestran una representación más formal de este procedimiento de trabajo general. La representación se realiza mediante diagramas de interacción de bloques funcionales como se define en las Recomendaciones de la serie Z.100 sobre el lenguaje de especificación y descripción (LED). La figura 2/Z.332 representa el procedimiento a alto nivel, mostrando sus factores básicos. La figura 3/Z.332 describe, en un grado inferior de detalle, las cinco fases presentadas más arriba en términos de la información que debe elaborarse y considerarse en cada fase, así como sus relaciones. La figura 4/Z.332 describe, en los mismos términos, las dos subfases en las que se descompone la fase 2. Por convenio de representación, la información que se utiliza principalmente en apoyo de las actividades realizadas en las diferentes fases se indica en la parte superior del símbolo de bloque funcional.

Cada fase se describe con más detalle en los siguientes párrafos en cuanto a su objetivo, productos de entrada y salida, métodos e instrumentos aplicables, y responsabilidades de las Comisiones de Estudio del CCITT.

Para conseguir un mayor grado de comunidad de realización de las fases 1, 2 y 3 entre las diferentes áreas funcionales, es fundamental armonizar la terminología utilizada. En la Recomendación Z.333 figura un glosario de términos que puede ser útil en cierto número de áreas funcionales.

Se cree que el glosario evolucionará a medida que prosiga la actividad semántica de las funciones LHM. Además, debe prepararse también un glosario de términos específicos de cada área funcional, como se indica a continuación.

Conviene subrayar que la armonización terminológica se refiere a las fases de la metodología aquí descritas que caen bajo la responsabilidad del CCITT. Esta Recomendación no pretende, con su glosario o ejemplos anexos, recomendar una terminología específica para su utilización en el interfaz hombre-máquina real. Se pretende más bien que los fabricantes y las Administraciones utilicen los *conceptos*, aquí definidos, que esta terminología representa. Seleccionarán su propia terminología para representar los conceptos que sean aplicables a sus necesidades en la especificación del interfaz real. El entendimiento común de las definiciones de esos conceptos mejorará la coherencia de las Recomendaciones del CCITT sobre la semántica de las funciones LHM, y facilitará la discusión de las capacidades de los diferentes sistemas al respecto de las mismas áreas funcionales y áreas funcionales distintas.

La salida de cada fase debe recogerse en una serie de documentos basados en la terminología de las figuras 3/Z.332 y 4/Z.332.

<i>Fases</i>	<i>Nombre</i>
1	Documento A – Lista de funciones de clase B y lista de trabajos
2.1	Documento B – Modelos de funciones
2.2	Documento C – Lista de funciones LHM
3	Documento D – Estructura de información de cada función LHM
4	Documento E – Especificación del interfaz hombre-máquina
5	Documento F – Resultados de verificación y validación
1-5	Documento G – Glosario de términos

La aplicación de la metodología a un área funcional específica puede variar. Pueden producirse documentos A-G para el área funcional en su conjunto o dividirse el área funcional en subáreas y tratarse separadamente cada una de ellas. La razón fundamental para elegir uno u otro método será la coherencia y mantenibilidad del juego completo de documentos preparados para el área funcional. Si se elige el segundo método, deben documentarse también sus detalles, con una descripción inequívoca del área principal y subáreas identificadas.

### 3.1 *Fase 1: Identificación de necesidades*

#### *Objetivo*

Identificar las diversas necesidades de las Administraciones para preparar una lista de trabajos a realizar por medio de comunicaciones hombre-máquina y preparar una lista convenida de funciones que se prevea que serán controladas por el LHM (funciones de clase B). La armonización de la terminología es esencial.

#### *Entrada*

Las entradas al proceso de identificación de funciones de clase B proceden de tres fuentes. En primer lugar, las Comisiones de Estudio pueden proporcionar modelos de operación y mantenimiento y listas de funciones de clase B que forman parte de esos modelos.

En segundo lugar, las Administraciones pueden proporcionar información sobre los trabajos mediante los cuales se operan y mantienen sus sistemas. Alguna indicación en cuanto a la importancia relativa y la frecuencia podría resultar útil en el proceso de especificar las funciones LHM.

La tercera entrada es la versión actual de la Recomendación Z.331.

#### *Salida*

Lista de funciones de clase B y lista de trabajos (Documento A).

Estas funciones y trabajos podrían realizarse en terminales asociados a sistemas de operación y mantenimiento o sistemas CPA. Es posible que una cierta parte de estas funciones y trabajos sólo puedan realizarse en terminales asociados a sistemas de operación y mantenimiento, o sólo en terminales asociados con sistemas CPA.

### *Instrumentos y métodos*

Será necesario tener en cuenta lo siguiente:

- las directrices de expertos de otras Comisiones de Estudio;
- las líneas directrices descritas en la Recomendación Z.333;
- las líneas directrices para la armonización de la terminología, descritas en la Recomendación Z.333.

Se recomienda también la utilización del LED.

### 3.2 *Fase 2: Identificación de funciones LHM*

#### *Objetivo*

Identificar, utilizando una terminología armonizada, las funciones LHM relacionadas con las funciones de clase B. Esta fase es un procedimiento iterativo que exige la aplicación de varios instrumentos para la identificación de la lista de funciones LHM, es decir, las funciones que se describen con suficiente detalle para permitir la obtención del interfaz hombre-máquina. La figura 4/Z.332 muestra un diagrama de representación de esta fase.

#### *Entrada*

Lista de funciones de clase B y una lista de trabajos, ambas obtenidas como salida de la fase 1.

#### *Salida*

- Lista de funciones LHM.
  - Otra información (cuando sea aplicable).
- } Documento C

#### 3.2.1 *Subfase 2.1: Modelado*

#### *Objetivo*

Representar, utilizando una terminología armonizada, las diversas funciones de las partes de los sistemas de telecomunicaciones controladas por LHM mediante modelos.

#### *Entrada*

Lista de funciones de clase B.

#### *Salida*

- Descripción de funciones de clase B por medio de modelos.
  - Otra información (cuando sea aplicable).
- } Documento B

#### *Instrumentos y métodos*

- Actualmente se dispone de un modelado informal, por lo que es necesario definir y elaborar un método de modelado formal. El LED podría utilizarse para ciertas partes de la labor de modelado.
- Las líneas directrices para la armonización de la terminología, descritas en la Recomendación Z.333.

#### 3.2.2 *Subfase 2.2: Descomposición de funciones LHM*

#### *Objetivo*

Identificar, utilizando una terminología armonizada, cada una de las funciones LHM, considerando el modelo y la lista definida de trabajos.

#### *Entrada*

- Lista de trabajos.
- Lista de funciones de clase B.

## Salida

- Lista de funciones LHM.
  - Otra información (cuando sea aplicable).
- } Documento C

## Instrumentos y métodos

- Puede utilizarse el LED. A fin de representar o deducir las funciones LHM, debe aplicarse el método de descomposición de funciones LHM.
- Las líneas directrices para la armonización de la terminología, descritas en la Recomendación Z.333.

### 3.3 Fase 3: Identificación de la estructura de información

#### Objetivo

Identificar, utilizando una terminología armonizada, la estructura de información de cada función LHM a fin de proporcionar una imagen clara de la semántica asociada (acción, objetos, entidades de información y sus interrelaciones). Deben proporcionarse diagramas separados para la estructura de información relativa a las funciones de entrada y a aquellas salidas que revisten una importancia tal que su normalización resultaría beneficiosa.

El contenido de los diagramas de estructura de información debe limitarse a la información relacionada con esa semántica. Otras informaciones, como las relativas a posibles valores de parámetros, pueden listarse por separado si así se desea, o como notas de pie de página.

No se implica una correspondencia biunívoco entre los diagramas de estructura de la información elaborados en esta fase y las salidas e instrucciones asociadas que se elaborarán en la fase 4. Más concretamente, un solo diagrama de estructura de información puede llevar a una multiplicidad de entradas o salidas. Asimismo, varios diagramas de estructura de información pueden conducir a una sola entrada o salida. Además, los diagramas de estructura de información no deben interpretarse como especificaciones de ningún proceso de soporte lógico necesario para ejecutar las entradas y salidas correspondientes.

#### Entrada

Lista de funciones LHM.

## Salida

- Diagrama de estructura de información de cada función LHM
  - Información adicional (una lista de posibles valores de parámetro asociados con los diagramas de estructura de información).
- } Documento D

## Instrumentos y métodos

Cada función LHM obtenida en la fase 2 es en esencial una acción sobre un objeto (o conjunto de objetos). Se utiliza un metalenguaje de estructura de información para producir los diagramas de estructura de información asociados a cada función LHM, que se describe en la Recomendación Z.333.

Las líneas directrices para la armonización de la terminología, descritas en la Recomendación Z.333.

### 3.4 Fase 4: Especificación del interfaz hombre-máquina

#### Objetivo

Presentar cada entrada y salida como podría aparecer en un terminal de comunicación hombre-máquina en términos de la estructura sintáctica correspondiente, e identificar las acciones especiales conexas. Selecciona los procedimientos de diálogo apropiados en relación con las funciones LHM.

La definición de las entradas y salidas debe basarse en el tipo de interfaz a obtener, es decir, en el LHM básico o en el LHM ampliado, o en ambos. En este último caso se procurará que haya coherencia entre las instrucciones y los parámetros asociados. La definición de entradas y salidas para un interfaz basado en el LHM ampliado incluye la definición de menús y formularios. Esto se consigue utilizando las líneas directrices para el diseño de menús y formularios contenidas en la Recomendación Z.323.

#### *Entrada*

- La representación de la estructura de información de cada función LHM.
- Información adicional.

#### *Salida*

- Especificación del interfaz hombre-máquina:
  - a) entradas,
  - b) salidas,
  - c) acciones especiales,
  - d) procedimientos de diálogo,
  - e) interrelaciones entre a), b), c) y d).

#### *Instrumentos y métodos*

- La estructura de las entradas, salidas o acciones especiales puede identificarse siguiendo las líneas directrices descritas en las Recomendaciones Z.323 y Z.333.
- Un método formal para describir la estructura sintáctica de cada entrada y salida LHM se incluye en la Recomendación Z.333.
- Recomendaciones Z.302, Z.314-Z.317, Z.323.
- Se recomienda la utilización del LED para describir la secuencia operativa interactiva.

*Nota* - Las Recomendaciones de la serie Z.300 no tratan de la fase 4.

### 3.5 *Fase 5: Verificación y validación*

#### *Objetivo*

Verificar si las funciones LHM identificadas anteriormente, junto con su estructura de información asociada, conducen a procedimientos adecuados que permitan satisfacer las necesidades de los usuarios.

Verificar si el interfaz hombre-máquina identificado en la fase 4 conduce a procedimientos adecuados.

#### *Entrada*

- Representaciones de estructura de información de cada función LHM.
- Interfaz preliminar hombre-máquina.

#### *Salida*

- Evaluación de las funciones LHM y de su estructura de información asociada
  - Evaluación del interfaz preliminar hombre máquina
- } Documento F

#### *instrumentos y métodos*

- Método de descripción del procedimiento.
- Las líneas directrices descritas en la Recomendación Z.333.

*Nota* - Las Recomendaciones de la serie Z.300 no tratan de la fase 5.

### 3.6 Instrumentos y métodos

Para alcanzar los objetivos de cada fase descrita anteriormente pueden emplearse muchos instrumentos y métodos. La aplicabilidad de cada uno de ellos a una fase determinada dependerá de la función analizada. Estos instrumentos y métodos se describen en la Recomendación Z.333.

En la Recomendación Z.333 y en los anexos a estas Recomendaciones se incluyen también ejemplos de su uso y aplicación a la especificación de funciones.

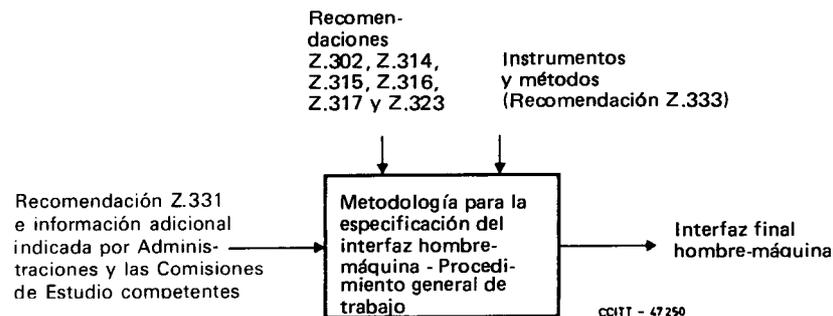


FIGURA 2/Z.332

**Representación a alto nivel del procedimiento general de trabajo de la metodología para la especificación del interfaz hombre-máquina**

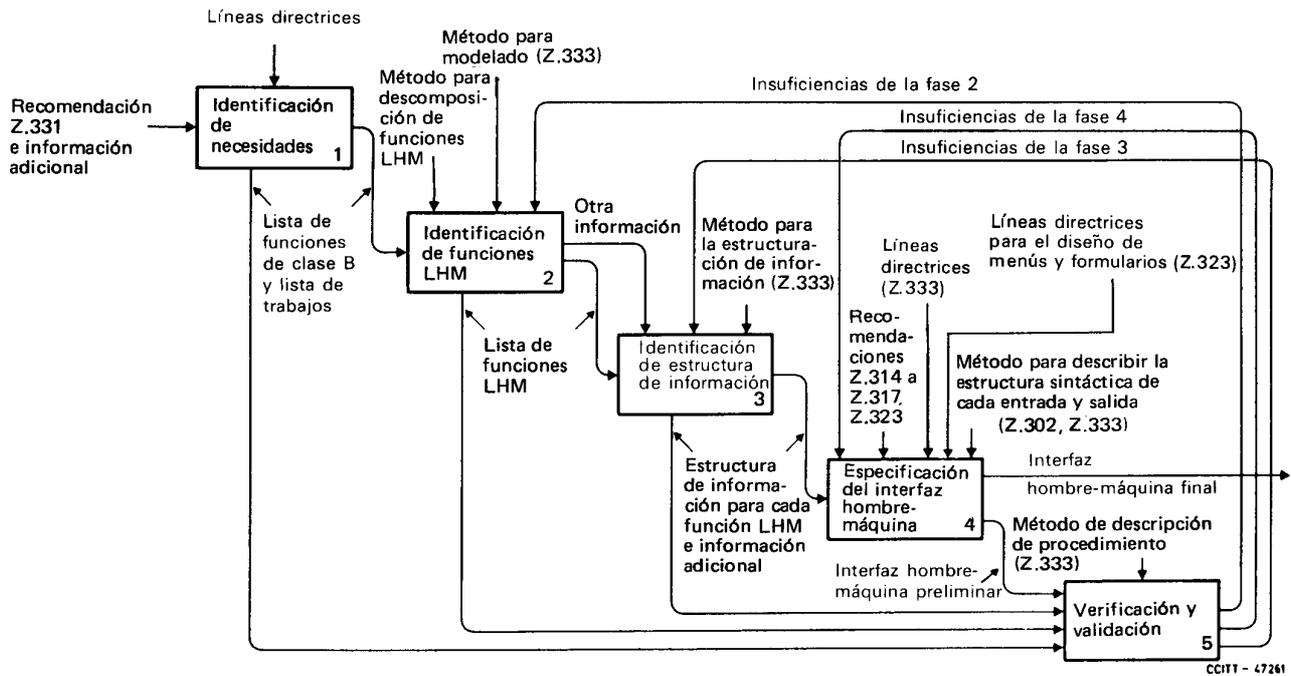


FIGURA 3/Z.332

**Representación general de trabajo de la metodología para la especificación del interfaz hombre-máquina**

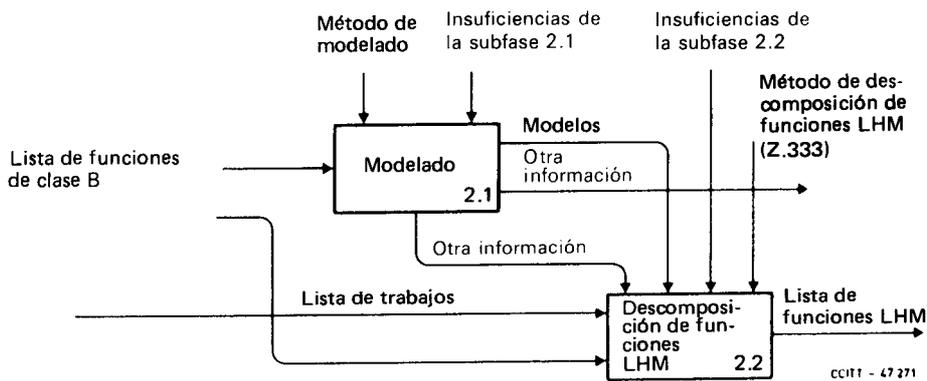


FIGURA 4/Z.332

**Fase 2 del procedimiento general de trabajo de la metodología para la especificación del interfaz hombre-máquina**