

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-121-SCT1-2001, Telecomunicaciones-Radiocomunicación-Sistemas de radiocomunicación que emplean la técnica de espectro disperso.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-121-SCT1-2001, TELECOMUNICACIONES-RADIOCOMUNICACION-SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACION QUE EMPLEAN LA TECNICA DE ESPECTRO DISPERSO.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por conducto de la Comisión Federal de Telecomunicaciones, con fundamento en los artículos 36 fracción XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 3 y 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 7 fracción III de la Ley Federal de Telecomunicaciones; 1, 38 fracción II, 40 fracciones XIII y XVI, 46 y 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 37 bis fracciones I y XXVIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; segundo fracción I del Decreto por el que se crea la Comisión Federal de Telecomunicaciones; y por Resolución número P/270201/030 de fecha 27 de febrero de 2001, el Pleno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones expide el siguiente Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-121-SCT1-2001, Telecomunicaciones-Radiocomunicación-Sistemas de radiocomunicación que emplean la técnica de espectro disperso.

De conformidad con lo dispuesto por los artículos 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y 33 del Reglamento de dicha ley, el Proyecto PROY-NOM-121-SCT1-2001 se expide para consulta pública a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales los interesados presenten sus comentarios al mismo ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Telecomunicaciones; tales comentarios deben ser remitidos a la Secretaría Técnica del Comité, sita en avenida de Las Telecomunicaciones sin número, edificio de Ingeniería y Tecnología, segundo piso, colonia Leyes de Reforma, 2a. sección, Iztapalapa, México, Distrito Federal, 09310, teléfono y fax 5613 28 74, correo electrónico: rtopete@cft.gob.mx.

Los comentarios que los interesados presenten respecto al Proyecto de NOM deberán cumplir con lo establecido en las fracciones I, II y III del artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el día 14 de enero de 1999).

Durante el lapso de 60 días mencionado, la manifestación de impacto regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización podrá ser consultada gratuitamente en la Secretaría Técnica del Comité, ubicada en el domicilio arriba mencionado.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 26 de noviembre de 2001.- El Presidente de la Comisión Federal de Telecomunicaciones, **Jorge Arredondo Martínez**.- Rúbrica.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-121-SCT1-2001, TELECOMUNICACIONES-RADIOCOMUNICACION-SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACION QUE EMPLEAN LA TECNICA DE ESPECTRO DISPERSO

PREFACIO

Empresas e instituciones que participaron en la elaboración de esta Norma:

1. Avantel, S.A. de C.V.
2. Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática (CANIETI)
3. Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas (CIME)
4. Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL)
5. ECI de México, S.A. de C.V.
6. Ericsson Telecom, S.A. de C.V.
7. Ingeniería y Redes de Telecomunicaciones, S.A. de C.V. (INRED)
8. Instituto de Ingeniería de la UNAM
9. Intelcom, S.A. de C.V.
10. Iusacell, S.A. de C.V.

11. Kb/Tel Telecomunicaciones, S.A. de C.V.
12. Lattice Telecomunicaciones Personales, S.A. de C.V.
13. Lucent Technologies de México, S.A. de C.V.
14. Mexicana de Electrónica Industrial, S.A. de C.V. (MEXEL)
15. Miditel, S.A. de C.V.
16. Mixbaal, S.A. de C.V.
17. Motorola de México, S.A. de C.V.
18. Normalización y Certificación Electrónica, A.C. (NYCE)
19. Pcom de México, S.A. de C.V.
20. Sistemas Computacionales y Automatización Numérica (SCAN)
21. Teléfonos de México, S.A. de C.V.
22. Western Multiplex Corporation
23. Wireless, Inc. México, S.A. de C.V.

INDICE

0. Introducción
1. Objetivo y campo de aplicación
2. Definiciones
3. Símbolos y abreviaturas
4. Especificaciones
5. Métodos de medición
6. Bibliografía
7. Concordancia con normas internacionales
8. Evaluación de la conformidad y vigilancia del cumplimiento
9. Vigencia

0. Introducción

El espectro disperso es una técnica de transmisión en la cual los datos de interés se distribuyen en un ancho de banda mayor del convencional utilizado en sistemas de banda angosta, necesario para enviar tales datos. La dispersión del espectro se logra antes de transmitir la información a través del uso de un código que es independiente de la secuencia de los datos. El mismo código es usado en el receptor operando en sincronía con el transmisor para comprimir la señal y así recobrar los datos originales.

Una de las características más importantes del espectro disperso es tomar la potencia que va a transmitirse y extenderla en un ancho de banda mayor, de tal forma que la potencia por unidad de ancho de banda (P/Hz) sea minimizada.

Otra característica importante del espectro disperso es la reducción de interferencia entre la señal procesada y otras señales no esenciales o ajenas al sistema de comunicación.

Para que los sistemas de espectro disperso operen apropiadamente es necesario que el receptor adquiera la fase correcta de la forma de onda de llegada, y esto se debe hacer continuamente durante la comunicación. Los procesos de adquisición y sujeción de fase son la base del subsistema de sincronización de espectro disperso. Si la sincronización no se logra y se mantiene, la señal no se puede detectar ni recuperar.

Conviene tener presente que en los artículos 124 y 125 del Reglamento de Telecomunicaciones de México, se hace alusión a los equipos para aplicaciones Industriales, Científicos y Médicos (ICM) y, en particular, dichos equipos operan entre otras en las bandas de 902 a 928 MHz; 2 400 a 2 483,5 MHz y 5 725 a 5 850 MHz.

Por tanto, los equipos ICM no son equipos de radiocomunicación, debido a que no transmiten información, deben convivir y ser protegidos por parte de los sistemas de espectro disperso, conforme a los artículos 124 y 125 mencionados.

Los equipos ICM son dispositivos que producen una energía de radiofrecuencia, sin embargo, conviene aclarar que la utilizan internamente para generar efectos de tipo físico, mecánico, biológico y/o químico. Entre las aplicaciones ICM típicas tenemos las siguientes: Calefacción industrial en procesos de manufactura, diatermia médica, aceleración de partículas cargadas, transductores electromecánicos para producir energía mecánica ultrasónica, ultrasónicos domésticos, limpiadores domésticos de joyería. Por tanto, no son de telecomunicación.

Por otra parte los equipos con técnica de espectro disperso son equipos de radiocomunicación que tienen aplicaciones internas (interiores de oficina, por ejemplo: conexión de redes de área local) y externas (intercomunicar edificios) y que dependerán de la ocupación y asignación del espectro radioeléctrico.

Básicamente, se identifican tres bandas de frecuencia factibles para operarse en México, siempre y cuando se cumplan con las regulaciones que se especifican en esta Norma. Tales bandas son 902 a 928 MHz; 2 400 a 2 483,5 MHz y 5 725 a 5 850 MHz.

En México, la banda de frecuencias de 902 a 928 MHz está atribuida al servicio fijo para transmisión de datos y al servicio de radiolocalización para radares meteorológicos. También en esta banda operan los equipos ICM, por lo que dichos equipos y servicios deben ser debidamente protegidos de las posibles interferencias que los equipos de espectro disperso pudieran ocasionarles, adicionalmente en esta banda operan sistemas de radiocomunicación de Pronósticos Deportivos los cuales tiene reservados para su uso un segmento de esta banda, quedando disponibles para aplicaciones de área amplia sólo los segmentos 902 a 907,2 MHz y 922,8 a 928 MHz.

La banda de frecuencias de 2 400 a 2 500 MHz está atribuida en otros países para los sistemas de espectro disperso. En México sólo se considera el segmento de 2 400 a 2 483,5 MHz en aplicaciones de área local y restringida, y de 2 450 a 2 483,5 MHz como factible para enlaces de área amplia. Lo anterior se debe a que en la banda 2 300 a 2 450 MHz operan sistemas de distribución múltiple de señales (enlaces punto-multipunto), cuyos repetidores se ubican en cerros altos a lo largo de nuestro país, y también se aplica para la transmisión de datos dentro de las ciudades más pobladas. Asimismo, la banda de 5 725 a 5 850 MHz puede ser utilizada para aplicaciones de espectro disperso.

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1. Objetivo

La presente Norma tiene por objeto establecer las especificaciones mínimas y métodos de prueba para equipos de radiocomunicación que utilizan la técnica de espectro disperso.

1.2. Campo de aplicación

Esta Norma es aplicable a todos aquellos equipos que utilicen la técnica de espectro disperso y que operen en las bandas de frecuencia 902 a 928 MHz; 2 400 a 2 483,5 MHz y 5 725 MHz a 5 850 MHz.

2. Definiciones

Para los efectos de la presente Norma se definen los siguientes términos:

2.1 Ancho de banda de la señal transmitida

Para las clases de emisión aplicables a sistemas de espectro disperso, es el ancho de banda de frecuencias que es apenas suficiente para garantizar la transmisión de información a la velocidad y con la calidad requeridas bajo condiciones específicas.

2.2 Area local

Es un área de cobertura en la que se puede operar los equipos de espectro disperso usando una antena omnidireccional o direccional con una potencia radiada aparente (PRA) máxima de 26 dBm y un alcance máximo de 500 m dentro de un mismo edificio.

2.3 Area restringida

Es un área de cobertura donde se utiliza una antena omnidireccional con una potencia radiada aparente (PRA) máxima de 30 dBm, siempre y cuando las emisiones del usuario autorizado no se utilicen para enlazar equipos que impliquen el cruce de calles ni propiedades de terceros, por ejemplo: plantas industriales, centros comerciales, universidades, patios de carga y maniobras. Normalmente son enlaces no mayores de 500 m que utilizan antenas omnidireccionales. Ocasionalmente se presentan casos que requieren enlazar equipos separados más de 500 m utilizando para ello antenas direccionales.

2.4 Equipo bajo prueba

Es el equipo transmisor o conjunto de componentes de transmisión que emplea la técnica de espectro disperso y que se utiliza para los propósitos de evaluación que establece esta Norma.

2.5 Emisión espuria

Es la emisión en una o varias frecuencias situadas fuera del ancho de banda necesario, cuyo nivel puede reducirse sin influir en la transmisión de la información correspondiente.

2.6 Enlaces de cobertura amplia

Son aquellos enlaces punto a punto y/o punto multipunto con una distancia entre extremos mayor a 500 m, en donde se utilizan únicamente antenas sectoriales y/o direccionales.

2.7 Espectro disperso

Es una técnica de transmisión con la cual los datos de interés se distribuyen en un ancho de banda mayor del convencional utilizado en sistemas de banda angosta. La dispersión del espectro se realiza antes de transmitir la información a través del uso de un código, que es independiente de la secuencia de datos. El mismo código es usado en el receptor, operando en sincronía con el transmisor, para comprimir la señal y así recobrar los datos originales.

2.8 Frecuencia de operación

Es la frecuencia con la cual el equipo bajo prueba transmite, y que debe estar comprendida dentro de los límites de las bandas de frecuencias indicadas en esta Norma.

2.9 Potencia de salida

Es la potencia máxima permisible medida a la salida del conector de radiofrecuencia del equipo bajo prueba.

2.10 Potencia Radiada Aparente

Es el producto de la potencia suministrada a la antena por su ganancia con relación a un dipolo de media onda en una dirección dada.

2.11 Tasa de bits erróneos

Es la razón entre el número de bits erróneos en una transmisión con respecto al total de bits transmitidos.

2.12 Tolerancia en frecuencia

Es la desviación máxima admisible entre la frecuencia asignada y la frecuencia situada en el centro de la banda de frecuencias ocupada por una emisión.

3. Símbolos y abreviaturas

BER Tasa de Bits Erróneos (Bit Error Rate, por sus siglas en inglés)

EBP Equipo Bajo Prueba

bit/s Bits por segundo

PRE Potencia Radiada Efectiva

ICM Industrial Científico y Médico

dBm Decibel referido a 1 mW

4. Especificaciones

4.1. Frecuencia de operación

El EBP debe operar en alguna de las bandas de frecuencias que se indican en la tabla 1.

Tabla 1.- Bandas de frecuencia de operación

Frecuencias de operación
902 MHz a 928 MHz
2 400 MHz a 2 483,5 MHz
5 725 MHz a 5 850 MHz

Lo anterior se verifica de acuerdo a lo establecido en 5.1.

4.2 Tolerancia en frecuencia

La tolerancia en frecuencia que debe cumplir el EBP dependiendo de su frecuencia de operación es la que se indica en la tabla 2.

Tabla 2.- Límites máximos permisibles de tolerancia de frecuencia

Banda de frecuencia	Tolerancia de frecuencia
902 MHz a 928 MHz	15 ppm
2 400 MHz a 2 483,5 MHz	50 ppm
5 725 MHz a 5 850 MHz	50 ppm

Lo anterior se verifica de acuerdo a lo establecido en 5.2.

4.3 Potencia de salida

La potencia de salida que debe cumplir el EBP dependiendo de su frecuencia de operación es la que se indica en la tabla 3.

Tabla 3.- Límites máximos permisibles de potencia de salida

Banda de frecuencia	Potencia de salida
902 MHz a 928 MHz	100 mW
2 400 MHz a 2 483,5 MHz	650 mW
5 725 MHz a 5 850 MHz	250 mW

Lo anterior se verifica de acuerdo a lo establecido en 5.3.

4.4 Emisiones espurias

El valor máximo permisible de emisiones espurias que debe cumplir el EBP, dependiendo de su frecuencia de operación, es el que se indica en la tabla 4:

Tabla 4.- Límites máximos permisibles de emisiones espurias

Banda de frecuencia	Límite de emisiones espurias en operación	Límite de emisiones espurias en espera
902 MHz a 928 MHz	-86 dBm/Hz	-107 dBm/Hz
2 400 MHz a 2 483,5 MHz	-80 dBm/Hz	-97 dBm/Hz
5 725 MHz a 5 850 MHz	-80 dBm/Hz	-97 dBm/Hz

Lo anterior se verifica de acuerdo a lo establecido en 5.4.

4.5 Ancho de banda de la señal transmitida

El ancho de banda de la señal transmitida que debe cumplir el EBP dependiendo de la técnica empleada es el que indica la tabla 5.

Tabla 5.- Ancho de banda de la señal transmitida

Técnica empleada	Ancho de banda
Salto de frecuencia	1 MHz máximo
Secuencia directa	500 kHz mínimo

Lo anterior se verifica de acuerdo a lo establecido en 5.5.

5. Métodos de medición

Los equipos de medición deben tener las características que se indican en la tabla 5.

Tabla 5.- Características de los equipos de medición

Equipo	Característica	Valor mínimo
	Capacidad de barrido	1 kHz a 6 GHz
Analizador de espectro	Precisión de frecuencia	0,5 ppm
	Sensitividad	- 120 dBm
	Precisión en nivel	0,1 dB
Contador de frecuencia	Capacidad de barrido	1 kHz a 6 GHz
	Precisión de frecuencia	0,1 ppm
Generador de señales	Señal	Digital
	Frecuencia	Hasta 6 GHz
Medidor de BER	Señal	Digital
	Patrón de datos	9,6 kbit/s hasta 2 048 kbit/s
Medidor de potencia de RF	Detector de termoacoplamiento	
	Sensitividad	- 120 dBm

5.1 Frecuencia de operación

5.1.1 Equipo necesario

Analizador de espectro

Fuente de alimentación

Atenuador

5.1.2 Procedimiento

- Armar el arreglo de prueba como indica la figura 1.
- Energizar los equipos al menos 60 minutos antes de realizar la medición.
- Ajustar la frecuencia central del analizador de espectro a la frecuencia central de la ventana de frecuencia a la que está operando el EBP, con un ajuste de 10 dB por división.
- Ajustar el EBP para que permanezca en un estado de operación en el que transmita la señal portadora sin modular.
- Medir la frecuencia central de la señal en el conector de salida de radiofrecuencia del EBP.

5.1.3 Resultados

Al término de la medición, el EBP debe cumplir con lo establecido en 4.1

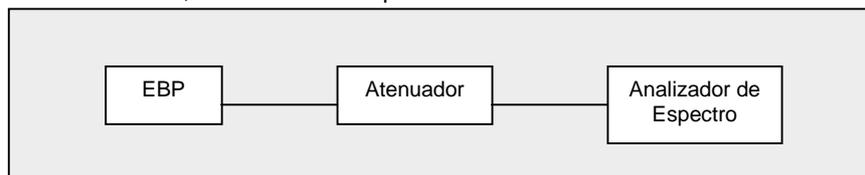


Figura 1.- Arreglo de prueba

5.2 Tolerancia en frecuencia

5.2.1 Equipo necesario

Generador de señales

Fuente de alimentación

Contador de frecuencia

5.2.2 Procedimiento

- Armar el arreglo de prueba como indica la figura 2.
- Energizar los equipos al menos 60 minutos antes de realizar la medición.
- Ajustar el EBP para que permanezca en un estado de operación en el que transmita la señal portadora sin modular.
- Medir la desviación de la frecuencia directamente del equipo de medición.

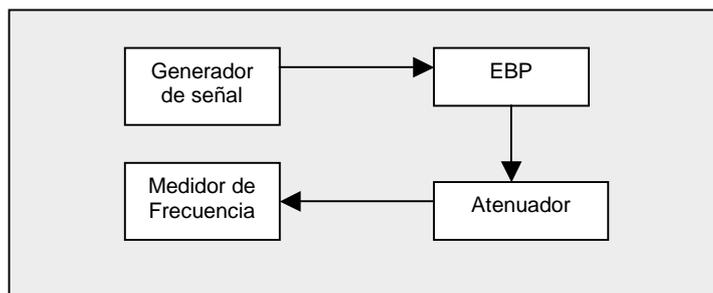


Figura 2.- Arreglo de prueba para tolerancia en frecuencia

5.2.3 Resultados

Al término de la medición el EBP debe cumplir con lo establecido en 4.2.

5.3 Potencia de salida

5.3.1 Equipo necesario

Analizador de espectro

Fuente de alimentación

Carga

5.3.2 Procedimiento

- a) Armar el arreglo de prueba como se indica en la figura 1.
- b) Energizar los equipos al menos 60 minutos antes de realizar la medición.
- c) Conectar el EBP al equipo de medición mediante un atenuador adecuado dependiendo de las características del propio equipo de medición.
- d) Desarrollar la medición utilizando el modo de operación normal del EBP con el máximo nivel de potencia disponible y modulación dada por la secuencia de datos a la máxima velocidad del EBP.
- e) Ajustar el analizador de espectro en el modo de máxima retención de imagen.
- f) Establecer la resolución en frecuencia del analizador de acuerdo al ancho de banda que ocupa la emisión del EBP.
- g) Para el caso de salto en frecuencia, el periodo de medición debe ser al menos de 400 ms.
- h) Para el caso de secuencia directa, el tiempo de medición no es relevante.
- i) Identificar el pico máximo obtenido del analizador de espectro considerando la atenuación debido al arreglo de prueba.
- j) Registrar este valor como el valor de potencia máxima.

5.3.3 Resultados

Al término de la medición, la PRE del EBP debe cumplir con lo establecido en 4.3.

5.4 Límite de emisiones espurias

5.4.1 Equipo necesario

Fuente de alimentación

Analizador de espectro

5.4.2 Procedimiento

- a) Armar el arreglo de prueba como se indica en la figura 1.
- b) Energizar los equipos al menos 60 minutos antes de realizar la medición.
- c) Conectar el EBP al equipo de medición mediante un atenuador adecuado a la sensibilidad del equipo de medición.
- d) Desarrollar la medición utilizando el modo de operación normal del EBP con el máximo nivel de potencia disponible y modulación dada por la secuencia de datos a la máxima velocidad del EBP.
- e) Ajustar el analizador de espectro en el modo de máxima retención de imagen.
- f) Establecer la ventana de resolución en frecuencia al doble del ancho de banda que ocupa la emisión del EBP.
- g) Identificar emisiones espurias en bandas adyacentes al ancho de banda ocupado.
- h) Analizar cada una de las emisiones identificadas en el analizador de espectro, ajustándolo a la mejor resolución en potencia y frecuencia, registrando los niveles y la frecuencia a que éstos ocurren.
- i) Restablecer la ventana de resolución en frecuencia de acuerdo al ancho de banda ocupado.

- j) Identificar las emisiones espurias a la frecuencia que corresponde a la primera, segunda y tercera armónica (equivalente) y repetir el procedimiento indicado en el inciso h.

5.4.3 Resultados

Al término de la medición, el EBP debe cumplir con lo establecido en 4.4.

5.5 Ancho de banda de la señal transmitida

5.5.1 Equipo necesario

Fuente de alimentación

Analizador de espectro

5.5.2 Procedimiento

- a) Armar el arreglo de prueba que se indica en la figura 1.
- b) Energizar los equipos al menos 60 minutos antes de realizar la medición.
- c) Ajustar la frecuencia central de analizador de espectro a la frecuencia central de la ventana de frecuencia a la que está operando el EBP, con un ajuste de 10 dB por división.
- d) Ajustar el analizador de espectro de manera que la señal cubra el máximo de área posible de la pantalla.
- e) Verificar el valor de la ventana de frecuencia marcando el límite de tal manera que se garantice que al menos el 99% de la cantidad de energía de la señal se encuentre dentro de estos límites.
- f) El ancho de banda de la señal transmitida resulta de la resta aritmética de los valores entre el límite superior y el límite inferior encontrados en el inciso anterior.

5.5.3 Resultados

Al término de la medición, el EBP debe cumplir con lo establecido en 4.5.

6. Bibliografía

- Ley Federal de Telecomunicaciones de 1995.
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- Reglamento de Telecomunicaciones de la SCT de 1990.
- Reglamento de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización.
- Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias de 1999.
- NOM-008-SCFI-1993, Sistema general de unidades de medida.
- Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).
- Rec. UIT-R SM.1045-1 Tolerancia de frecuencia de los transmisores de 1996.
- ETS 300 328 Características técnicas y condiciones de prueba para equipos de transmisión de datos que opera en la banda de 2,4 GHz banda ICM y usa técnicas de modulación de espectro disperso.
- Parte 15.247 del Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos de Norteamérica. Edición 1999.

7. Concordancia con normas internacionales

La presente Norma concuerda básicamente con las especificaciones de la recomendación UIT-R 1045-1

Tolerancia de frecuencia en los transmisores 1997.

8. Evaluación de la conformidad y vigilancia del cumplimiento

La evaluación de la conformidad de la presente Norma será realizada por las personas acreditadas y aprobadas en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento vigente. La encargada de vigilar su cumplimiento será la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Comisión Federal de Telecomunicaciones.

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-125-SCT1-2001, Compatibilidad electromagnética-Interferencia electromagnética-Límites y métodos de medición de las características de las perturbaciones radioeléctricas producidas por equipos de tecnologías de la información.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-125-SCT1-2001, COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA-INTERFERENCIA ELECTROMAGNETICA-LIMITES Y METODOS DE MEDICION DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS PERTURBACIONES RADIOELECTRICAS PRODUCIDAS POR EQUIPOS DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por conducto de la Comisión Federal de Telecomunicaciones, con fundamento en los artículos 36 fracción XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 3 y 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 7 fracción III de la Ley Federal de Telecomunicaciones; 1, 38 fracción II, 40 fracciones XIII y XVI, 46 y 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 37 bis fracciones I y XXVIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; segundo fracción I del Decreto por el que se crea la Comisión Federal de Telecomunicaciones; y por Resolución número P/270201/030 de fecha 27 de febrero de 2001, el Pleno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones expide el siguiente Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-125-SCT1-2001, Compatibilidad electromagnética-Interferencia electromagnética-Límites y métodos de medición de las características de las perturbaciones radioeléctricas producidas por equipos de tecnologías de la información.

De conformidad con lo dispuesto por los artículos 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y 33 del Reglamento de dicha ley, el Proyecto PROY-NOM-125-SCT1-2001, se expide para consulta pública a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales los interesados presenten sus comentarios al mismo ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Telecomunicaciones; tales comentarios deben ser remitidos a la Secretaría Técnica del Comité, sita en avenida de Las Telecomunicaciones sin número, edificio de Ingeniería y Tecnología, segundo piso, colonia Leyes de Reforma, 2a. sección, Iztapalapa, México, Distrito Federal, 09310, teléfono y fax 5613 28 74, correo electrónico: rtopete@cft.gob.mx.

Los comentarios que los interesados presenten respecto al Proyecto de NOM deberán cumplir con lo establecido en las fracciones I, II y III del artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el día 14 de enero de 1999).

Durante el lapso de 60 días mencionado, la manifestación de impacto regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización podrá ser consultada gratuitamente en la Secretaría Técnica del Comité, ubicada en el domicilio arriba mencionado.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 26 de noviembre de 2001.- El Presidente de la Comisión Federal de Telecomunicaciones, **Jorge Arredondo Martínez**.- Rúbrica.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-125-SCT1-2001, COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA-INTERFERENCIA ELECTROMAGNETICA-LIMITES Y METODOS DE MEDICION DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS PERTURBACIONES RADIOELECTRICAS PRODUCIDAS POR EQUIPOS DE TECNOLOGIA DE LA INFORMACION

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los niveles máximos permisibles de las perturbaciones radioeléctricas producidas por el (los) Equipo(s) de Tecnología de la Información (ETI).

El alcance de esta Norma se extiende al intervalo de radiofrecuencias comprendido de 9 kHz a 400 GHz, pero los límites son establecidos sólo en bandas de frecuencias restringidas, lo cual se considera suficiente para alcanzar niveles de emisión adecuados para protección de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones y para permitir que otros aparatos operen como es debido a una distancia razonable.

1.2 Esta Norma es aplicable a los ETI, tal como se define en 3.3 de la NMX-I-240-NYCE. De manera enunciativa pero no limitativa, entre los ETI están por ejemplo, equipos de procesamiento de datos, máquinas de oficina, equipos electrónicos de oficina y equipos de telecomunicaciones.

1.3 Esta Norma proporciona los procedimientos para la medición de niveles de las señales no esenciales generadas por los ETI y se especifican los límites en el intervalo de frecuencias de 9 kHz a 400 GHz para equipos clase A y clase B. No es necesario efectuar mediciones a las frecuencias donde ningún límite está especificado.

2. Referencias

Para la correcta aplicación de esta Norma, es necesario consultar la siguiente norma vigente:

NMX-I-240-NYCE Compatibilidad electromagnética-Interferencia electromagnética-Límites y métodos de medición de las características de las perturbaciones radioeléctricas producidas por equipos de tecnología de la información.

3. Definiciones

Las definiciones aplicables en esta Norma son las contenidas en la NMX-I-240-NYCE.

4. Símbolos y abreviaturas

EBP Equipo Bajo Prueba (EUT – Equipment under test).

ETI Equipo de Tecnología de la Información (ITE – Information technology equipment).

5. Clasificación

Los ETI están divididos en dos categorías, denominadas ETI clase A y ETI clase B.

5.1 ETI clase B

Son aquellos aparatos que satisfacen los límites de las perturbaciones de la clase B. Los ETI de esta clase están destinados primordialmente a ser utilizados en entornos domésticos y pueden comprender:

- los equipos sin lugares fijos de utilización; por ejemplo, los equipos portátiles alimentados por pilas o baterías incorporadas;
- los equipos terminales de telecomunicaciones, alimentados por la red de telecomunicaciones;
- las computadoras personales y los equipos auxiliares que le son conectados.

NOTA: El entorno doméstico es aquél donde se pueden encontrar en uso receptores de radio y televisión, que funcionan a una distancia igual o menor a 10 m del equipo concerniente.

5.2 ETI clase A

La clase A está constituida por todos los otros ETI que satisfacen los límites de perturbación de la clase A, pero no los de la clase B. Es conveniente que la comercialización de estos equipos no esté sometida a restricción pero debe figurar la siguiente advertencia en las instrucciones de empleo impresas en el instructivo en el folleto o en el manual de uso:

Advertencia:
Este es un producto de la clase A, que en entornos domésticos puede causar radiointerferencia, en cuyo caso se puede requerir que el usuario tome las medidas adecuadas.

6. Especificaciones

6.1 Límites de las perturbaciones conducidas en las terminales de alimentación principal y en los puertos de telecomunicaciones

El EBP debe cumplir con los límites establecidos en las tablas 1 y 3 o 2 y 4, según sea el caso, que comprenden los límites promedio y los límites cuasipico cuando se utiliza, respectivamente, un receptor con detector promedio y un receptor con detector cuasipico, y medido de acuerdo con los métodos descritos en el capítulo 9 de la NMX-I-240-NYCE. Se deben cumplir los límites de tensión o los límites de corriente establecidos en las tablas 3 o 4, según sea el caso, con excepción del método de medición establecido en C.1.3 de la NMX-I-240-NYCE, en el que deben cumplirse ambos límites. Si se cumple el límite promedio cuando se utiliza un receptor con detector cuasipico, se debe considerar que el EBP cumple ambos límites, y no es necesario realizar la medición con el receptor con detector promedio.

Si la lectura del receptor de medición muestra fluctuaciones cercanas al límite, esta lectura debe ser observada por lo menos durante 15 s para cada frecuencia medida; debe registrarse la lectura más alta, con excepción de cualquier lectura aislada de alta magnitud y corta duración, la cual debe ser ignorada.

6.1.1 Límites de perturbaciones de tensión en las terminales de alimentación principal

TABLA 1.- Límites de las perturbaciones conducidas en las terminales de alimentación principal para los ETI clase A

Intervalos de frecuencias MHz	Límites dB(μV)	
	Cuasipico	Promedio
0,15 a 0,50	79	66
0,5 a 30	73	60

NOTA: El límite inferior debe aplicarse a la frecuencia de transición.

TABLA 2.- Límites de las perturbaciones conducidas en las terminales de alimentación principal para los ETI clase B

Intervalos de frecuencias MHz	Límites dB(μV)	
	0,15 a 0,50	66 a 56
0,50 a 5	56	46
5 a 30	60	50

NOTAS:

- 1 El límite inferior debe aplicarse a la frecuencia de transición.
- 2 El límite decrece linealmente con el logaritmo de la frecuencia entre 0,15 a 0,50 MHz

6.1.2 Límites de las perturbaciones conducidas en modo común en los puertos de telecomunicaciones (modo asimétrico)

TABLA 3.- Límites de las perturbaciones conducidas en modo común en los puertos de telecomunicaciones (modo asimétrico), en el intervalo de frecuencias comprendido entre 0,15 a 30 MHz para los equipos clase A

Intervalos de frecuencias MHz	Límites de tensión dB(μV)		Límites de corriente dB(μA)	
	Cuasipico	Promedio	Cuasipico	Promedio
0,15 a 0,5	97 a 87	84 a 74	53 a 43	40 a 30
0,5 a 30	87	74	43	30

NOTAS:

- 1 Los límites decrecen linealmente con el logaritmo de la frecuencia entre 0,15 a 0,5 MHz.
- 2 Los límites de las perturbaciones de tensión y corriente son obtenidos usando una red estabilizadora de impedancias (REI) que presenta una impedancia en modo común (modo asimétrico) de 150 Ω al puerto de telecomunicaciones bajo prueba (el factor de conversión es $20 \log_{10} 150/l = 44$ dB).

TABLA 4.- Límites de las perturbaciones conducidas en modo común en los puertos de telecomunicaciones (modo asimétrico), en el intervalo de frecuencias comprendido entre 0,15 a 30 MHz para los equipos clase B

Intervalos de frecuencias MHz	Límites de tensión dB(μV)		Límites de corriente dB(μA)	
	Cuasipico	Promedio	Cuasipico	Promedio
0,15 a 0,5	84 a 74	74 a 64	40 a 30	30 a 20
0,5 a 30	74	64	30	20

NOTAS:

- 1 Los límites decrecen linealmente con el logaritmo de la frecuencia entre 0,15 a 0,5 MHz.
- 2 Los límites de las perturbaciones de tensión y corriente se obtienen usando una red estabilizadora de impedancias (REI) que presenta una impedancia en modo común (modo asimétrico) de 150 Ω al puerto de telecomunicaciones bajo prueba (el factor de conversión es $20 \log_{10} 150/l = 44$ dB).
- 3 Provisionalmente, se permite un incremento de hasta 10 dB en el intervalo de frecuencias de 6 a 30 MHz para servicios de alta velocidad que tengan una densidad espectral significativa en esta banda. Sin embargo, este incremento está restringido a la perturbación en modo común convertida por el cable que trae la señal deseada.

6.2 Límites de perturbaciones radiadas

El EBP debe cumplir con los límites de las tablas 5 o 6 cuando se mida a una distancia R de acuerdo con los métodos descritos en el capítulo 10 de la NMX-I-240-NYCE. Si la lectura del receptor de medición muestra fluctuaciones cercanas al límite, esta lectura debe ser observada por lo menos durante 15 s a

cada frecuencia de medición; la lectura más alta debe registrarse, con la excepción de cualquier lectura aislada de alta magnitud y corta duración, la cual debe ser ignorada.

TABLA 5.- Límites de las perturbaciones radiadas para una distancia de medición de 10 m para los ETI clase A

Intervalos de frecuencias MHz	Límites cuasipico dB(μV/m)
30 a 230	40
230 a 1 000	47
NOTAS:	
1 El límite inferior debe aplicarse a las frecuencias de transición.	
2 Se pueden requerir medidas adicionales para el caso donde se presenten interferencias.	

TABLA 6.- Límites de las perturbaciones radiadas para una distancia de medición de 10 m para los ETI clase B

Intervalos de frecuencias MHz	Límites cuasipico dB(μV/m)
30 a 230	30
230 a 1 000	37
NOTAS:	
1 El límite inferior debe aplicarse a las frecuencias de transición.	
2 Se pueden requerir medidas adicionales para el caso donde se presenten interferencias.	

7. Interpretación del límite de radioperturbación

7.1 Significado del límite

Para los efectos de esta Norma, el límite para los equipos debe entenderse de tal forma que, sobre una base estadística de al menos el 80% del equipo producido en volumen, éstos cumplan con los límites al menos en un 80%.

7.2 Aplicación de límites en pruebas para conformidad de equipo producido en serie

7.2.1 Las pruebas deben ser efectuadas:

7.2.1.1 Sobre una muestra de equipo del modelo considerado, utilizando el método estadístico de evaluación proporcionado en 7.2.3.

7.2.1.2 O por razones de simplicidad, tomar un solo equipo.

7.2.2 Son necesarias pruebas subsecuentes periódicamente, en equipos tomados en forma aleatoria de la línea de producción, especialmente en el caso especificado en 7.2.1.2.

7.2.3 El cumplimiento establecido estadísticamente con los límites debe ser realizado como se describe a continuación:

Esta prueba debe realizarse sobre una muestra no menor a cinco y no mayor a 12 equipos, pero si por razones excepcionales no es posible obtener una muestra de cinco equipos, se tomará una muestra de cuatro o de tres equipos. El cumplimiento es calificado a partir de la siguiente relación:

$$\bar{X} + kS_n \leq L$$

donde:

\bar{X} es la media aritmética del valor medido en la muestra de n equipos

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum (X_n - \bar{X})^2$$

X_n es el valor medido de un equipo;

L es el límite apropiado;

k es el factor derivado de las tablas de una distribución-t no central el cual garantiza en un 80% de confiabilidad que las perturbaciones radioeléctricas de 80% de la muestra, son menores del valor límite. El valor k depende del tamaño de la muestra n, que se indica en la tabla siguiente.

Las cantidades siguientes X_n , \bar{X} , S_n , y L se expresan logarítmicamente como dB(μ V), dB(μ V/m) o dB(pW).

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	2,04	1,69	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,2

7.2.4 La prohibición de venta o la retirada de un modelo aprobado como resultado de una disputa, será considerada sólo después de que las pruebas hayan sido llevadas a cabo utilizando los métodos de evaluación estadísticos de acuerdo a lo establecido en 7.2.1.1.

8. Métodos de prueba

Los métodos de prueba deben efectuarse de acuerdo con lo establecido en el capítulo 8 de la NMX-I-240-NYCE.

9. Método de medición de perturbaciones conducidas en las terminales de alimentación principal y puertos de telecomunicaciones

Los métodos de medición deben efectuarse de acuerdo con lo establecido en el capítulo 9 de la NMX-I-240-NYCE.

10. Métodos de medición de las perturbaciones radiadas

Los métodos de medición deben efectuarse de acuerdo con lo establecido en el capítulo 10 de la NMX-I-240-NYCE.

11. Bibliografía

CISPR 11: 1997	Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment-Electromagnetic disturbance characteristics-Limits and methods of measurement.
CISPR 16-1: 1993	Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods-Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus.
CISPR 22: 1997	Information technology equipment-Radio disturbance characteristics-Limits and methods of measurement.
IEC 61000-4-6:1996	Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4: Testing and measurement techniques-Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields.

12. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma es equivalente a la Norma Internacional CISPR 22: 1997; "Information technology equipment-Radio disturbance characteristics-Limits and methods of measurement."

13. Evaluación de la conformidad y vigilancia del cumplimiento

La evaluación de la conformidad deberá ser realizada por personas acreditadas y aprobadas en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Comisión Federal de Telecomunicaciones será la encargada de vigilar el cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana.