

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SCT2/2002, Mercado de envases y embalajes destinados al transporte de substancias y residuos peligrosos.

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

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-007-SCT2/2002, MERCADO DE ENVASES Y EMBALAJES DESTINADOS AL TRANSPORTE DE SUBSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS.

AARON DYCHTER POLTOLAREK, Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, con fundamento en los artículos 36 fracción I de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 38 fracción II, 40 fracciones I, V y XVI, 41, 43 y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4o. de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 5o. fracción VI de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 19 y 32 del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y 6o. fracción XIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y los demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables, y

CONSIDERANDO

Que los envases y embalajes utilizados para transportar substancias y residuos peligrosos, requieren ostentar el marcado correspondiente que garantice su integridad, a través de la superación de pruebas de laboratorio.

Que habiéndose dado cumplimiento al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, para la emisión de normas oficiales mexicanas, el Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, con fecha 14 de agosto de 2002, ordenó la publicación en el **Diario Oficial de la Federación** del Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-007-SCT2/2002, Mercado de Envases y Embalajes destinados al Transporte de Substancias y Residuos Peligrosos, que establece las características y especificaciones que se deben cumplir para el marcado de los envases y embalajes, destinados al transporte de materiales, substancias y residuos peligrosos, a efecto de consulta pública.

Que durante el plazo de 60 días naturales, contados a partir de la fecha de publicación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana, la Manifestación de Impacto Regulatorio y los análisis que sirvieron de base para su elaboración, a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 32 de su Reglamento, estuvieron a disposición del público en general para su consulta.

Que el Decreto de Promulgación del Convenio 170, en el artículo 7o. "Etiquetado y Marcado" precisa en el punto 1, que "todos los productos químicos deberán llevar una marca que permita su identificación, así como en el punto 3.1 se señala que para marcar o etiquetar los productos químicos, estas exigencias deberán de establecerse por las autoridades competentes o un Organismo aprobado y reconocido por la Autoridad competente de conformidad con las Normas Nacionales o Internacionales".

Que la presente Norma Oficial Mexicana, contempla las recomendaciones que al efecto emitió el Comité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas, de la Organización de las Naciones Unidas, en diciembre de 1999.

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, en el artículo 51 cuarto párrafo, establece la obligatoriedad de revisar en forma quinquenal las normas oficiales mexicanas. En este sentido, una vez efectuada la revisión y notificación correspondiente y dado que es imprescindible la aplicación de los preceptos generales establecidos en la Norma, se determinó su modificación, con el fin de actualizarla a la onceava edición de la Organización de las Naciones Unidas, sin modificar esencialmente el contenido de la misma ni su clave de identificación.

Que es necesaria, la modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, en virtud de que los lineamientos internacionales con los que se encuentra armonizada y sirvieron de base para su elaboración fueron actualizados, asimismo es fundamental incorporar en la Norma Oficial Mexicana los criterios generales en materia de Evaluación de la Conformidad, a efecto de dar seguridad y legalidad a los fabricantes, consumidores y usuarios de los envases y embalajes utilizados para transportar materiales, substancias y residuos peligrosos.

Que dada la importancia de la utilización de envases y embalajes adecuados, destinados a contener estos materiales, durante su transportación, es menester que se realice bajo condiciones que garanticen la seguridad en la prestación de los servicios de transporte y que esto represente un mínimo de riesgo para la población y el medio ambiente.

En tal virtud, he tenido a bien expedir la siguiente:

Atentamente

México, D.F., a 7 de abril de 2003.- El Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, **Aarón Dychter Poltolarek**- Rúbrica.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM007-SCT2/2002 MERCADO DE ENVASES Y EMBALAJES
DESTINADOS AL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS**

PREFACIO

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron:

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

DIRECCION GENERAL DE AUTOTRANSPORTE FEDERAL
DIRECCION GENERAL DE TARIFAS, TRANSPORTE FERROVIARIO Y MULTIMODAL
DIRECCION GENERAL DE MARINA MERCANTE
DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

SECRETARIA DE GOBERNACION

DIRECCION GENERAL DE PROTECCION CIVIL
CENTRO NACIONAL DE PREVENCION DE DESASTRES

SECRETARIA DE SEGURIDAD PUBLICA

POLICIA FEDERAL PREVENTIVA

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
DIRECCION GENERAL DE MANEJO INTEGRAL DE CONTAMINANTES

SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL

DIRECCION GENERAL DEL REGISTRO FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y CONTROL DE EXPLOSIVOS
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MILITAR

SECRETARIA DE ENERGIA

COMISION NACIONAL DE SEGURIDAD NUCLEAR Y SALVAGUARDIAS
DIRECCION GENERAL DE GAS L.P.

SECRETARIA DE SALUD

DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL

SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

DIRECCION GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

DIRECCION GENERAL DE PROTECCION CIVIL

PETROLEOS MEXICANOS

AUDITORIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCION AMBIENTAL Y AHORRO DE ENERGIA
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION (CANACINTRA)
CAMARA NACIONAL DE AUTOTRANSPORTE DE CARGA (CANACAR)
ASOCIACION NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA, A.C. (ANIQ)
ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE PINTURAS Y TINTAS, A.C. (ANAFAPYT)
ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE PRODUCTOS AROMATICOS, A.C. (ANFPA)
ASOCIACION MEXICANA DE EMPRESAS DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS, A.C. (AMEPND)
ASOCIACION DE TRANSPORTISTAS DE CARGA DE LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, A.C.
(ATCCEVAC)
GRUPO INTERMEX
DESC, S.A. DE C.V.
DUPONT, S.A. DE C.V.

INDICE

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Especificaciones para el mercado de los envases y embalajes
6. Bibliografía
7. Concordancia con normas o lineamientos internacionales

8. Observancia
9. Vigilancia
10. Evaluación de la conformidad
11. Sanciones
12. Vigencia
13. Transitorios

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana tiene como objetivo establecer las características y especificaciones que se deben cumplir para el mercado de los envases y embalajes destinados al transporte de materiales, sustancias y residuos peligrosos.

2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana dentro de la esfera de sus responsabilidades, es de aplicación obligatoria para los expedidores y destinatarios de los materiales, sustancias y residuos peligrosos, así como de los fabricantes responsables de la construcción y reconstrucción de los envases y embalajes que se utilizan para su transportación.

Los envases y embalajes que se entreguen para su transportación deberán cumplir con las disposiciones establecidas en la presente Norma.

Esta Norma Oficial Mexicana no es aplicable para:

- a) Envases y embalajes destinados a contener materiales de la clase 7, radiactivos, o sus residuos, los cuales se sujetarán a las normas que expida la Secretaría de Energía, por conducto de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.
- b) Envases y embalajes para el transporte de gases comprimidos refrigerados, licuados o disueltos a presión, clase 2, y
- c) Envases y embalajes cuyo peso neto exceda de 400 Kg. o cuya capacidad exceda de 450 litros.

3. Referencias

Para la correcta aplicación de esta Norma, es necesario consultar las siguientes normas oficiales mexicanas o las que las sustituyan:

NOM-002-SCT	Listado de las Substancias y Materiales Peligrosos más Usualmente Transportados.
NOM-024-SCT2	Especificaciones para la Construcción y Reconstrucción, así como los Métodos de Prueba de los Envases y Embalajes de las Substancias, Materiales y Residuos Peligrosos.
NOM-052-ECOL/1993	Que establece las Características de los Residuos Peligrosos, el Listado de los mismos, y los Límites que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente.

4. Definiciones

Envase.- Cualquier recipiente o envoltura en el cual está contenido el producto, para su distribución o venta.

Embalaje.- Material que envuelve, contiene y protege debidamente los productos preenvasados, que facilita y resiste las operaciones de almacenamiento y transporte.

Tambor (bidón).- Es un envase y embalaje cilíndrico con acabados planos o convexos, hechos de metal, cartón, plástico, madera contrachapada, o de otro material apropiado. Esta definición incluye también los envases y embalajes que tengan otras formas, por ejemplo, los envases y embalajes redondos de cuello cónico, o los envases y embalajes en forma de cubo.

Porrón (jerricán).- Es un envase y embalaje hecho de metal o plástico de corte transversal rectangular o poligonal.

Barril de madera (tonel).- Envase y embalaje hecho de madera natural de sección transversal redondo, teniendo paredes convexas consistiendo de duelas y tapas sujetas de aros.

Cajas.- Son envases y embalajes con caras completamente rectangulares o poligonales, hechas de metal, madera, madera contrachapada, triplay, madera reconstruida, cartón, plástico u otro material apropiado.

Son permitidos pequeños orificios para su fácil manejo, para abrirse o para cumplir los requerimientos de su clasificación, siempre y cuando no se comprometa la integridad del envase durante su transporte.

Recipiente.- Es un receptáculo destinado a contener sustancias u objetos, incluyendo cualquier dispositivo de cerradura.

Sacos.- Son envases y embalajes flexibles hechos de papel, de película plástica, de tela, de material entretejido, o de otros materiales adecuados.

Jaula.- Es un embalaje exterior en forma de almacén, con espacios abiertos entre sus elementos constructivos.

Envases y embalajes compuestos.- Son envases y embalajes compuestos por un envase y embalaje exterior y un recipiente interior, contruidos de tal forma que juntos forman un envase y embalaje integral. Una vez ensamblado, éste permanece como una unidad integral, el cual es llenado, almacenado, transportado y vaciado como tal.

Envase.- Incluye tambor de metal, que se:

Reacondicionado

- a) Haya limpiado hasta poner al descubierto el material original de construcción, de manera que se hayan eliminado los restos de cualquier sustancia que hubiere contenido en su interior, la corrosión interna y externa, y los revestimientos y etiquetas exteriores;
- b) Haya restaurado en su forma y contorno originales, con rebordes (si los tiene) rectificadas y sellados, y cuyos empaques separables se hayan sustituido por otros nuevos;
- c) Haya inspeccionado después de su limpieza pero antes de pintarlos, y que no presenten picaduras por corrosión, una notable disminución del espesor del material, fatiga del metal, roscas o cierres deteriorados, u otros defectos de importancia.

5. Especificaciones para el mercado de los envases y embalajes

5.1 Todo envase y embalaje destinado a ser utilizado para el transporte de materiales, sustancias o residuos peligrosos, deben llevar marcas perfectamente visibles, indelebles, legibles y su tamaño estará en proporción al envase y embalaje.

Además, en cada envase y embalaje debe figurar la designación oficial de transporte (nombre apropiado del embarque) del material, sustancia o residuo peligroso de que se trate y el correspondiente número de identificación de la Organización de las Naciones Unidas precedido de las letras "UN". En el caso de las sustancias de la división 1.4, grupo de compatibilidad "S", también se deben indicar la división y la letra del grupo de compatibilidad, a menos que vayan marcados con la "etiqueta 1.4 S", ejemplo de marcado:

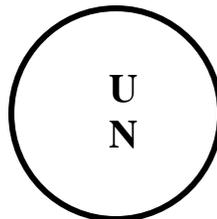
Líquidos corrosivos N.E.O.M. (Cloruro de Caprililo) UN 1760.

Para los envases y embalajes con peso bruto de más de 30 kgs., el marcado o un duplicado del mismo debe aparecer en la parte de arriba o a un lado del envase y embalaje.

Las letras, números y símbolos deben ser de por lo menos 12 mm. de alto, excepto para envases y embalajes de menos de 30 litros de capacidad, en este caso deben ser de por lo menos 6 mm. de altura y para envases y embalajes de 5 litros o 5 kgs. o menos, éstos deben ser de un tamaño apropiado.

El marcado debe indicar:

- a) El símbolo de envase y embalaje de las Naciones Unidas.



Este símbolo no debe utilizarse más que para certificar que un envase y embalaje determinado, cumple con las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SCT2, Especificaciones para la Construcción y Reconstrucción, así como los Métodos de Prueba de los Envases y Embalajes de las Substancias, Materiales y Residuos Peligrosos y con lo que establece el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

Sólo los envases y embalajes que hayan superado exitosamente los criterios de prueba de desempeño que se precisan en la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SCT2, deben ser marcados con el símbolo de las Naciones Unidas.

En el caso de los envases y embalajes de metal con marcas en relieve o embutidas, se pueden utilizar como símbolo las letras mayúsculas "UN".

b) La clave de designación del tipo de envase y embalaje, consiste en:

bi) Una cifra arábica que indica el tipo de envase y embalaje, por ejemplo (tambor, porrón etc.), seguida de:

bii) Una o varias mayúsculas en caracteres latinos que indiquen la naturaleza del material, por ejemplo (acero, madera, etc.) seguidas, cuando sea necesario, por:

biii) Una cifra arábica que indique la categoría del envase y embalaje dentro del tipo a que pertenezca éste.

En el caso de los envases y embalajes compuestos, en el segundo lugar de la clave, deben figurar dos letras mayúsculas, en caracteres latinos. La primera indica el material del recipiente interior, y la segunda, el del envase y embalaje exterior.

En el caso de los envases y embalajes combinados y de las sustancias infecciosas, sólo se debe utilizar la clave correspondiente al envase y embalaje exterior.

La clave del tipo de envase y embalaje puede ir seguida de las letras "T", "V" o "W".

1).- La letra "T", indica un envase y embalaje de socorro que cumple con lo dispuesto en el párrafo 7.1.10 de la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SCT2.

2).- La letra "V", indica un envase y embalaje especial que cumple con las disposiciones del párrafo 7.1.6.1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SCT2.

3).- La letra "W", indica que el envase y embalaje, aunque es del tipo designado por la clave, ha sido fabricado con arreglo a especificaciones diferentes de las indicadas en el apartado 6, de la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SCT2 y se considera equivalente al tenor de lo prescrito en el párrafo 5.18 de la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SCT2.

Para la designación de los números y letras a los que hacen referencia los párrafos anteriores, se estará a lo indicado en la tabla No. 1.

c) Una clave compuesta de dos partes:

I) Una letra que indique que el grupo o los grupos de envase y embalaje para los que el modelo de que se trate han superado las pruebas:

X, Para los grupos de envase y embalaje I, II y III;

Y, Para los grupos de envase y embalaje II y III;

Z, Para los grupos de envase y embalaje III solamente.

II) En el caso de los envases y embalajes que no cuenten con un envase y embalaje interior destinados al transporte de líquidos, la densidad relativa, redondeada al primer decimal (esta indicación puede omitirse si la densidad relativa no excede de 1.2); en el caso de los envases y embalajes destinados al transporte de sustancias sólidas o de envases y embalajes interiores, el peso bruto máximo debe señalarse en kilogramos.

d) O bien la letra "S", que indica que el envase y embalaje está destinado al transporte de sólidos o de envases y embalajes interiores o bien en los envases y embalajes (distintos de los combinados), destinados a contener líquidos y que han superado una prueba de presión hidrostática es decir, la presión de prueba en kilo pascales (k Pa), redondeada a la decena más próxima.

e) También deben incluir los dos últimos dígitos del año de fabricación del envase y embalaje. Los tipos con clave de asignación "1H" y "3H", también deben llevar el mes de fabricación; esto puede estar marcado en un lugar diferente del resto de las marcas. Para tal fin el método apropiado es:

f) El signo distintivo del país de fabricación en el caso de envases y embalajes fabricados en México debe colocarse las siglas "MEX".

g) El envase y embalaje también debe tener el nombre u otra marca que identifique al fabricante o al Laboratorio de Pruebas prescrito por la dependencia, que certifique que los envases y embalajes satisfacen las especificaciones para la construcción y reconstrucción y los métodos de prueba para envases y embalajes de sustancias, materiales y residuos peligrosos señalados en la NOM-024-SCT.

5.2 Además de las marcas indelebles señaladas en el punto 5.1, cada barril (bidón) de metal nuevo de una capacidad mayor de 100 litros debe llevar las marcas descritas en el punto 5.1, inciso a) hasta el e), en la

parte inferior, con una indicación del espesor nominal de por lo menos el metal usado en el cuerpo (en mm. hasta 0.1 mm.), en forma permanente (ejemplo realizado). Cuando el espesor nominal de los extremos superior e inferior de un barril (bidón) de metal es más delgada que el cuerpo, el espesor nominal de la parte superior, cuerpo y extremo inferior deben estar marcados en su parte inferior en forma permanente, por ejemplo: "1.0-1.2-1.0" o "0.9-1, 0-1,0".

Los espesores teóricos del metal se determinarán de conformidad con las normas apropiadas para el acero o sus equivalentes. Las marcas indicadas en los apartados f) y g) del párrafo 5.1 no se aplicarán en forma permanente (en relieve), más que en los casos previstos en el párrafo 5.2.2 de esta Norma.

5.2.1 Para barriles (bidones) fabricados de metal reacondicionados, si no hay ningún cambio en el tipo de envase y embalaje y sin reemplazo o remoción de componentes estructurales integrados, los marcajes requeridos no necesitan ser permanentes. Los demás barriles (bidones) de metal reacondicionados, llevarán las marcas indicadas en los incisos del a) al e) del punto 5.1 en forma permanente (relieve) en su extremo superior o en el cuerpo.

5.2.2 Los barriles de metal hechos de materiales (ejemplo acero inoxidable), diseñados para ser reacondicionados repetidamente, pueden llevar los marcajes indicados en el punto número 5.1, incisos f) y g) en forma permanente.

5.3 Todo envase y embalaje reutilizable, susceptible de ser sometido a un proceso de reacondicionamiento que pudiera borrar las marcas, debe llevar las marcas indicadas en los apartados del a) al e) del apartado 5.1, en el mismo orden que se indica de forma permanente (en relieve o embutidas). Se consideran permanentes las que puedan resistir el proceso de reacondicionamiento. En el caso de los envases y embalajes que no sean barriles (bidones) de metal de una capacidad mayor de 100 litros, estas marcas permanentes pueden reemplazar a las marcas permanentes que se mencionan en el punto número 5.1.

5.4 En el caso de envases y embalajes reacondicionados, deben incluirse marcas indelebles, en el orden apropiado, de acuerdo con lo indicado a continuación:

- h)** El signo distintivo del país en que se haya hecho el reacondicionamiento, para lo cual se utilizará el signo distintivo de los automóviles en el tráfico internacional (MEX).
- i)** El nombre y el símbolo autorizado del reacondicionador.
- j)** El año del reacondicionamiento, la letra "R" que indica reacondicionado y, la letra "L" en caso que los envases y embalajes hayan superado la prueba de hermeticidad a que se refiere la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SCT2, Especificaciones para la Construcción y Reconstrucción, así como los Métodos de Prueba de los Envases y Embalajes de las Substancias y Residuos Peligrosos.

Estas marcas deben colocarse junto a la referida en el inciso 5.1 y puede sustituir a la marca establecida en los incisos f) y g).

5.5 Cuando después del reacondicionamiento, los marcajes requeridos en el punto 5.1, incisos a) al d) no aparecen en la parte superior o al lado de un barril de metal, el reacondicionador debe aplicar las indicaciones del punto 5.4 incisos h), i) y j). Estos marcajes no deben identificar una presentación de mayor capacidad para la cual el tipo de diseño original ha sido probado y marcado.

A continuación se muestra un ejemplo de marcas de envases y embalajes nuevos y reacondicionados.

**NUEVO
4G/Y145/S/83/
MEX/VL 824**

CARACTERISTICA	NUMERO O LETRA	PROVIENE
Caja	4	Tabla 1
Cartón	G	Tabla 1
Grupo de envase y embalaje II y III	Y	Inciso c(I)
Peso bruto del material	145	Inciso c (II)
Material sólido	S	Inciso d
Año de fabricación	83	Inciso f
País de fabricación	Méx.	Inciso f
Marca del fabricante	VL 824	Inciso g

RECONDICIONADO
1A1/Y 1.4/150/83/
MEX/VL 824 RL

CARACTERISTICA	NUMERO O LETRA	PROVIENE
Tambor (bidón)	1	Tabla 1
Acero	A	Tabla 1
Tapa no movible	1	Tabla 1
Grupo de envase y embalaje II, III	Y	Inciso c (I)
Densidad relativa	1.4	Inciso c (II)
Presión de prueba hidrostática	150	Inciso d
Año de fabricación	83	Inciso e
País de fabricación	Méx.	Inciso h
Marca del fabricante	VL 824	Inciso i
Reacondicionado	R	Inciso j
Prueba de hermeticidad	L	Inciso j

Las cifras siguientes indican el tipo de envases y embalaje:

- 1 Tambor (bidón)
- 2 Barril (Tonel de madera)
- 3 Porrón (jerricán)
- 4 Caja
- 5 Saco
- 6 Envase y embalaje compuesto
- 7 Recipiente a presión

Las letras mayúsculas siguientes indican los tipos de material:

- A Acero (de todos los tipos y con todos los tratamientos de superficie)
- B Aluminio
- C Madera natural
- D Madera contrachapada
- F Madera reconstituida
- G Cartón
- H Plástico
- L Tela
- M Papel de varias hojas
- N Metal (excepto el acero y el aluminio)
- P Vidrio, porcelana o gres

TABLA 1

CLAVES ASIGNADAS A LOS DIFERENTES TIPOS DE ENVASE Y EMBALAJE

TIPO DE ENVASE Y EMBALAJE	MATERIAL	CATEGORIA	CLAVE DE DESIGNACION
---------------------------	----------	-----------	----------------------

1. Tambores (bidones)	A. Acero 1	De tapa no movable	1A1
		De tapa movable	1A2
	B. Aluminio	1. De tapa no movable	1B1
		2. De tapa movable	1B2
	D. Madera contrachapada		1D
	G. Cartón		1G
	H. Plástico	1. De tapa no movable	1H1
2. De tapa movable		1H2	
N. Metal que no sea acero ni aluminio	1. De tapa no movable	N1	
	2. De tapa movable	N2	
2. Barriles (Toneles)	C. Madera	1. De bitoque	2C1
		2. De tapa movable	2C2
3. Porrones (Jerricanes)	A. Acero	1. De tapa no movable	3A1
		2. De tapa movable	3A2
4. Cajas	B. Aluminio	1. De tapa no movable	3B1
		2. De tapa movable	3B2
	H. Plástico	1. De tapa no movable	3H1
		2. De tapa movable	3H2
	A. Acero		4A
	B. Aluminio		4B
	C. Madera natural	1. Ordinaria	4C1
		2. De paredes no tamizantes	4C2
	D. Madera contrachapada		4D
	F. Madera reconstituida		4F
G. Cartón		4G	
H. Plástico	1. Expandido	4H1	
	2. Rígido	4H2	
5. Sacos	H. Tejido de plástico	1. Sin forro ni revestimientos interiores	5H1
		2. No tamizantes	5H2
		3. Resistente al agua	5H3
	H. Película de plástico		5H4
	L. Tela	1. Sin forro ni revestimientos interiores	5L1
		2. No tamizantes	5L2
		3. Resistentes al agua	5L3
	M. Papel	1. De varias hojas	5M1
		2. De varias hojas, resistentes al agua	5M2
	6. Envases y embalajes compuestos	H. Recipiente de plástico	1. Con tambor (bidón) exterior de acero
2. Con una jaula o caja exterior de acero			6HA2
		1. Con un tambor (bidón) exterior de aluminio	6HB1

		2. Con una jaula o caja exterior de aluminio	6HB2
		Con una caja exterior de madera	6HC
		1. Con un tambor (bidón) exterior de madera contrachapada	6HD1
		2. Con una caja exterior de madera contrachapada	6HD2
		1. Con un tambor (bidón) exterior de cartón	6HG1
		2. Con una caja exterior de cartón	6HG2
		1. Con un tambor (bidón) exterior de plástico	6HH1
		2. Con caja exterior de plástico rígido	6HH2
	P. Recipiente de vidrio, porcelana o de gres	1. Con un tambor (bidón) exterior de acero	6PA1
		2. Con una jaula o una caja exterior de acero	6PA2
		1. Con un tambor (bidón) exterior de aluminio	6PB1
		2. Con una jaula o una caja exterior de aluminio	6PB2
		Con una caja exterior de madera	6PC
		1. Con bidón exterior de madera contrachapada	6PD 1
		2. Con canasta exterior de mimbre	6PD2
		1. Con un tambor (bidón) exterior de cartón	6PG1
		2. Con una caja exterior de cartón	6PG2
		1. Con un envase y embalaje exterior de plástico expandido	6PH1
		Con un envase y embalaje exterior de plástico rígido	6PH2

6. Bibliografía

Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, emitidas por la Organización de las Naciones Unidas, Onceava edición, Nueva York y Ginebra 1999; Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, Modelo de Regulaciones, emitida por la Organización de las Naciones Unidas, Onceava Edición (Recommendations on The Transport of Dangerous Goods, Model Regulations, Eleventh edition, United Nations, New York and Geneva, 1999).

Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

Norma ISO 3574:1984 para el Acero.

7. Concordancia con normas o lineamientos internacionales

Esta Norma Oficial Mexicana es equivalente con las recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de las Naciones Unidas, capítulo 6.1, puntos 6.1.1., 6.1.2, 6.1.3 y 6.1.4 (Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations, Eleventh revised edition, United Nations, New York, and Geneva 1999).

8. Observancia

De conformidad con el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, la presente Norma Oficial Mexicana tiene carácter obligatorio.

9. Vigilancia

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes por conducto de las direcciones generales competentes, es la autoridad para vigilar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.

10. Evaluación de la conformidad

La Evaluación de la Conformidad se realizará bajo el esquema señalado en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, por los Organismos de Certificación y Laboratorios de Prueba acreditados y aprobados o bien por la dependencia.

10.1.- Todo envase y embalaje destinado a contener y transportar sustancias y residuos peligrosos, deberán ostentar, estampado, la clave que incluya las marcas UN que garanticen haber sido fabricados conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SCT2, incluyendo la secuencia de la clave como se describe en esta Norma.

10.2.- Los Laboratorios de Prueba serán las entidades responsables de realizar las pruebas de integridad requeridas en la NOM-024-SCT2, asignar la clave UN correspondiente, en coordinación con esta dependencia, como se define en esta Norma y de proporcionar los reportes de prueba que incluyan los resultados obtenidos.

10.3.- Los Organismos de Certificación de Producto serán las instancias responsables de otorgar las certificaciones al constructor o reconstructor, cuando le sean solicitados por éstos, reconociendo los reportes de los Laboratorios de Prueba.

10.4.- Todo constructor o reconstructor de envases y embalajes, para utilizar y estampar la clave UN, deberá contar con el reporte favorable del Laboratorio de Prueba acreditado, estos laboratorios coordinarán las asignaciones de las claves con la dependencia.

10.5.- La vigencia de los documentos otorgados al fabricante por los Laboratorios de Prueba o la dependencia, tendrán una vigencia de dos años, sujetos a verificación anual.

10.6.- Para la solicitud de Acreditación y Aprobación, los Organismos de Certificación y Laboratorios de Prueba, observarán la Convocatoria que al efecto expida la dependencia, debiendo cumplir con los requisitos, demostrar su capacidad e infraestructura técnica, personal capacitado y de conocimientos sobre la Normatividad, además de los aspectos específicos que se establezcan en la misma Convocatoria, en apego a lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

11. Sanciones

El incumplimiento a las disposiciones contenidas en esta Norma Oficial Mexicana será sancionado por esta Secretaría, conforme a lo establecido en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y los demás ordenamientos legales que resulten aplicables, sin perjuicio de las que impongan otras dependencias del Ejecutivo Federal, en el ejercicio de sus atribuciones o de la responsabilidad civil o penal que resulte.

12. Vigencia

La presente Norma Oficial Mexicana, entrará en vigor a los 90 días siguientes de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

13. Transitorios

PRIMERO.- Con la entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana, se sustituye a la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SCT2/1994, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 18 de agosto de 1995.

SEGUNDO.- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes solicitará a la Secretaría de Economía, cumpliendo con los términos y requisitos establecidos por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, que lleve a cabo las formalidades necesarias para concertar acuerdos de reconocimiento

mutuo de los resultados de la evaluación de la conformidad, así como de las acreditaciones otorgadas con instituciones oficiales extranjeras e internacionales, en un plazo no mayor a dos años a partir de la fecha de inicio de vigencia de la presente Norma Oficial Mexicana.

Asimismo, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes promoverá que las entidades de acreditación y las personas acreditadas concerten acuerdos de similar naturaleza a los referidos en el párrafo anterior.

NORMA Oficial Mexicana NOM-084-SCT1-2002, Telecomunicaciones-Radiocomunicación-Especificaciones técnicas de los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas.

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

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-084-SCT1-2002, TELECOMUNICACIONES -RADIOCOMUNICACION-ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES DESTINADOS AL SERVICIO MOVIL DE RADIOCOMUNICACION ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por conducto de la Comisión Federal de Telecomunicaciones, con fundamentos en los artículos 16, 17 y 36 fracción XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 7 fracción III de la Ley Federal de Telecomunicaciones; 1o., 38 fracción II, 40 fracciones XIII y XVI, 41 y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 34 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 y quinto fracción IV del Decreto por el que se crea la Comisión Federal de Telecomunicaciones; por acuerdo del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Telecomunicaciones de fecha 11 de septiembre de 2002; y de conformidad con el Acuerdo número P/040303/16 de fecha 4 de marzo de 2003, expide la siguiente Norma Oficial Mexicana NOM-084-SCT1-2002, Telecomunicaciones-Radiocomunicación-Especificaciones técnicas de los equipos transmisores destinados al servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas.

México, D.F., a 4 de marzo de 2003.- El Presidente de la Comisión Federal de Telecomunicaciones, **Jorge Arredondo Martínez**.- Rúbrica.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-084-SCT1-2002, TELECOMUNICACIONES -
RADIOCOMUNICACION-ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS EQUIPOS TRANSMISORES
DESTINADOS AL SERVICIO MOVIL DE RADIOCOMUNICACION ESPECIALIZADA DE FLOTILLAS**

TELECOMMUNICATIONS-RADIOCOMMUNICATION
"TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR THE TRANSMISSION EQUIPMENT
USED ON THE TRUNKING SERVICE"

PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana participaron los siguientes organismos e instituciones:

- ASOCIACION MEXICANA DE CONCESIONARIOS OPERADORES DE TRUNKING, A.C. (AMCOT)
- ASOCIACION NACIONAL DE DISTRIBUIDORES DE EQUIPOS Y ACCESORIOS DE RADIOCOMUNICACION, A.C. (ANDEAR)
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA ELECTRONICA DE TELECOMUNICACIONES E INFORMATICA (CANIETI)
- COLEGIO DE INGENIEROS MECANICOS ELECTRICISTAS (CIME)
- COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
- COMISION FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES
- ERICSSON TELECOM, S.A.
- GURRIA Y RAMIREZ DE ARELLANO, S.C.
- INFRAMOVIL, S.A. DE C.V.
- LATTICE LABORATORIOS, S.C.
- MATRA COMMUNICATIONS, S.A. DE C.V.

- MOTOROLA DE MEXICO, S.A.
- NOKIA TELECOMUNICATIONS
- NORMALIZACION Y CERTIFICACION ELECTRONICA, A.C. (NYCE)
- SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES-DIRECCION GENERAL DE POLITICA DE TELECOMUNICACIONES
- SERVICIO PANAMERICANO DE PROTECCION, S.A. DE C.V.
- TELEFONOS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

INDICE

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

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y métodos de prueba a que deben sujetarse los equipos para el servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas.

2. Definiciones

Para los efectos de la presente Norma se establecen las siguientes definiciones:

2.1 Ancho de banda

Expresión usada para designar una gama de frecuencias en un cierto intervalo entre dos frecuencias extremas f_1 y f_2 , las cuales tienen una atenuación de 3 dB abajo del nivel promedio de la banda.

2.2 Ancho de banda necesaria

Para una cierta clase de emisión, el ancho de la banda de frecuencias que es apenas suficiente para garantizar la transmisión de información a la velocidad requerida bajo condiciones específicas.

2.3 Ancho de banda ocupado

Ancho de la banda de frecuencias tal que, por debajo de su frecuencia límite inferior y por encima de su frecuencia límite superior, se emitan potencias medias iguales cada una a un porcentaje especificado (0,5%) de la potencia media total de una emisión dada.

2.4 Atribución de bandas de frecuencias

Inscripción en el Cuadro de Atribución de Frecuencias de una banda de frecuencias determinada, para que sea utilizada para uno a varios servicios de radiocomunicación terrenal o por satélite o por el servicio de radioastronomía en condiciones especificadas.

2.5 Canal

Es un medio de transmisión unidireccional de señales entre dos puntos, por línea física, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

2.6 Circuito

Combinación de dos canales que permite la transmisión bidireccional de señales entre dos puntos. En una Red de Telecomunicaciones el término Circuito está limitado generalmente a un circuito de telecomunicaciones que conecta directamente dos equipos o centrales de conmutación, junto con los equipos terminales asociados.

2.7 Clase de emisión

Conjunto de características de una emisión, a saber: tipo de modulación de la portadora principal, naturaleza de la señal moduladora, tipo de información que se va a transmitir, así como también, en su caso, cualesquiera otras características; cada clase se designa mediante un conjunto de símbolos normalizados.

2.8 Emisión

Radiación producida, o producción de radiación por una estación transmisora radioeléctrica.

2.9 Emisiones no esenciales (espurias)

Radiaciones no esenciales a una frecuencia o frecuencias remotas a la frecuencia fundamental.

2.10 Espectro radioeléctrico

Medio o espacio por donde se propagan las ondas radioeléctricas.

2.11 Frecuencia de operación

La frecuencia promedio de la onda radiada cuando se modula con una señal senoidal o la frecuencia de la onda radiada, en ausencia de modulación.

2.12 Potencia media

La media de la potencia suministrada a la línea de alimentación de la antena por un transmisor en condiciones normales de funcionamiento, evaluada durante un intervalo de tiempo suficientemente largo comparado con el período correspondiente a la frecuencia más baja que existe realmente como componente en la modulación.

2.13 Radiocomunicación

Toda telecomunicación transmitida por medio de ondas radioeléctricas.

2.14 Servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas

Consiste en el servicio de radiocomunicación de voz y datos a grupos de usuarios determinados, utilizando la tecnología de frecuencias de portadoras compartidas.

2.15 Telecomunicaciones

Toda transmisión, emisión y/o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, voz, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por línea física conductora eléctrica, radioelectricidad, medios ópticos y otros sistemas electromagnéticos.

3. Símbolos y abreviaturas

Los símbolos y abreviaturas empleadas en esta Norma tienen el siguiente significado:

Símbolos	Significado
Hz	Hertz
kHz	Kilohertz
MHz	Megahertz
V	Volt
W	Watt
kW	Kilowatt
dB	Decibel
dBm	Decibeles referidos a 1 miliwatt
dBc	Decibeles referidos a la portadora
dBi	Decibeles referidos a la ganancia de una antena isotrópica.
ppm	Partes por millón
EBP	Equipo bajo prueba
PIRE	Potencia Isótropa Radiada Equivalente

4. Especificaciones

4.1 Bandas de frecuencias atribuidas

La atribución de bandas para los equipos utilizados en el servicio móvil de radiocomunicación especializada de flotillas son las que se muestran a continuación y sus valores se verifican de acuerdo a lo establecido en 5.2:

4.1.1 Bandas de 896 MHz-901 MHz/935 MHz-940 MHz

4.1.1.1 Potencia media

La potencia media de los equipos transmisores debe ser como máximo lo establecido en la tabla 1.

TABLA 1.- Potencia media

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
150 Watts	35 Watts	3 Watts

La potencia radiada de los equipos para la operación de los mismos, es determinada por la autoridad correspondiente.

Los valores de la tabla anterior se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.1.

4.1.1.2 Clase de emisión

Las emisiones se clasifican y simbolizan de acuerdo con sus características esenciales siguientes, que se anotan enseguida del ancho de banda necesario mostrado en la tabla 2:

- (1) primer símbolo-tipo de modulación de la portadora principal, que puede ser F, G, D y W;
- (2) segundo símbolo-naturaleza de la señal (o señales) que modula(n) la portadora principal, que puede ser 1, 2, 3, 7, 8 y 9;
- (3) tercer símbolo-tipo de información que se va a transmitir, que puede ser D, E, F y W.

El cuarto y quinto símbolo, correspondientes a detalles de la señal y naturaleza del multiplexaje, son voluntarios.

Los anchos de banda necesarios son los establecidos en la tabla 2.

TABLA 2.- Ancho de banda necesario

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
21K0	21K0	21K0
20K0	20K0	20K0
17K6	17K6	17K6
17K4	17K4	17K4
16K8	16K8	16K8
16K3	16K3	16K3
16K0	16K0	16K0
15K6	15K6	15K6
15K0	15K0	15K0
14K0	14K0	14K0
13K6	13K6	13K6
13K0	13K0	13K0
12K5	12K5	12K5
11K6	11K6	11K6
11K0	11K0	11K0
10K0	10K0	10K0
9K80	9K80	9K80
8K10	8K10	8K10
8K60	8K60	8K60

En caso de que el ancho de banda necesario del equipo sea diferente a los indicados en la tabla 2, debe cumplir al menos con lo siguiente:

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 25 kHz (para canales de 25 kHz)

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 12,5 kHz (para canales de 12,5 kHz)

Por tanto, según el caso:

- Para canales de 25 kHz:
El ancho de banda ocupado < 25 kHz - Tolerancia de frecuencia.
- Para canales de 12,5 kHz:
El ancho de banda ocupado < 12,5 kHz - Tolerancia de frecuencia.

Los valores del ancho de banda ocupado se verifican de acuerdo a lo establecido en 5.5.

4.1.1.3 Tolerancia de frecuencia

La Tolerancia de frecuencia debe ser como máximo lo establecido en la tabla 3.

TABLA 3.- Tolerancia de frecuencia

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
5 ppm	5 ppm	5 ppm

Los valores de la tabla anterior se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.3.

4.1.1.4 Emisiones no esenciales

Los niveles máximos permitidos de las emisiones no esenciales, se calculan con base en los valores de atenuación por debajo de la potencia media siguientes:

Atenuación_{dB} $\geq 43 + 10 \log_{10}(P)$ o ≥ 70 dBc, cualquiera que sea la menos estricta.

Donde,

Atenuación_{dB} es la atenuación medida en dBc,

P es la potencia media en Watts.

O bien, el nivel de las emisiones no esenciales máxima debe ser de -13 dBm (-43 dBw) si $P < 500$ Watts.

Los valores anteriores se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.4.

4.1.2 Bandas de 821 MHz-824 MHz/866 MHz-869 MHz.

4.1.2.1 Potencia media

La potencia media de los equipos transmisores debe ser como máximo lo establecido en la tabla 4.

TABLA 4.- Potencia media

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
150 Watts	35 Watts	3 Watts

La potencia radiada de los equipos para la operación de los mismos, es determinada por la autoridad correspondiente.

Los valores de la tabla anterior se verifican de acuerdo a lo establecido en 5.1.

4.1.2.2 Clase de emisión

Las emisiones se clasifican y simbolizan de acuerdo con sus características esenciales siguientes, que se anotan enseguida del ancho de banda necesario mostrado en la tabla 5:

- (1) primer símbolo-tipo de modulación de la portadora principal, que puede ser F, G, D y W;
- (2) segundo símbolo-naturaleza de la señal (o señales) que modula(n) la portadora principal, que puede ser 1, 2, 3, 7, 8 y 9;
- (3) tercer símbolo-tipo de información que se va a transmitir, que puede ser D, E, F y W.

El cuarto y quinto símbolo, correspondientes a detalles de la señal y naturaleza del multiplexaje, son voluntarios.

Los anchos de banda necesarios son los establecidos en la tabla 5.

TABLA 5.- Ancho de banda necesario

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
21K0	21K0	21K0
20K0	20K0	20K0

17K6	17K6	17K6
17K4	17K4	17K4
16K8	16K8	16K8
16K3	16K3	16K3
16K0	16K0	16K0
15K0	15K0	15K0
15K6	15K6	15K6
14K0	14K0	14K0
13K6	13K6	13K6
13K0	13K0	13K0
12K5	12K5	12K5
11K6	11K6	11K6
11K0	11K0	11K0
10K4	10K4	10K4
10K0	10K0	10K0
9K80	9K80	9K80
8K10	8K10	8K10
8K60	8K60	8K60

En caso de que el ancho de banda necesario del equipo sea diferente a los indicados en la tabla 5, debe cumplir al menos con lo siguiente:

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 25 kHz (para canales de 25 kHz)

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 12,5 kHz (para canales de 12,5 kHz)

Por tanto, según el caso:

- Para canales de 25 kHz:
El ancho de banda ocupado < 25 kHz -Tolerancia de frecuencia.
- Para canales de 12,5 kHz:
El ancho de banda ocupado < 12,5 kHz -Tolerancia de frecuencia.

Los valores del ancho de banda ocupado se verifican de acuerdo a lo establecido en 5.5.

4.1.2.3 Tolerancia de frecuencia

La Tolerancia de frecuencia debe ser como máximo lo establecido en la tabla 6.

TABLA 6.- Tolerancia de frecuencia

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
1,5 ppm	2,5 ppm	5 ppm

Los valores de la tabla anterior se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.3.

4.1.2.4 Emisiones no esenciales

Los niveles máximos permitidos de las emisiones no esenciales, se calculan con base en los valores de atenuación por debajo de la potencia media siguientes:

Atenuación_{dB} ≥ 43 + 10 log₁₀ (P) o ≥ 70 dBc, cualquiera que sea la menos estricta.

Donde,

Atenuación_{dB} es la atenuación medida en dBc,

P es la potencia media en Watts.

O bien, el nivel de las emisiones no esenciales máxima debe ser de -13 dBm (-43 dBw) si $P \leq 500$ Watts.

Los valores anteriores se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.4.

4.1.3 Bandas de 806 MHz-821 MHz/851 MHz-866 MHz

4.1.3.1 Potencia media

La potencia media de los equipos transmisores debe ser como máximo lo establecido en la tabla 7.

TABLA 7.- Potencia media

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
150 Watts	35 Watts	3 Watts

La potencia radiada de los equipos para la operación de los mismos, es determinada por la autoridad correspondiente.

Los valores anteriores se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.1.

4.1.3.2 Clase de emisión

Las emisiones se clasifican y simbolizan de acuerdo con sus características esenciales siguientes, que se anotan enseguida del ancho de banda necesario mostrado en la tabla 8:

- (1) primer símbolo-tipo de modulación de la portadora principal, que puede ser F, G, D y W;
- (2) segundo símbolo-naturaleza de la señal (o señales) que modula(n) la portadora principal, que puede ser 1, 2, 3, 7, 8 y 9;
- (3) tercer símbolo-tipo de información que se va a transmitir, que puede ser D, E, F y W.

El cuarto y quinto símbolo, correspondientes a detalles de la señal y naturaleza del multiplaje, son voluntarios.

Los anchos de banda necesarios son los establecidos en la tabla 8.

TABLA 8.- Ancho de banda necesario

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
21K0	21K0	21K0
20K0	20K0	20K0
17K6	17K6	17K6
17K4	17K4	17K4
16K8	16K8	16K8
16K3	16K3	16K3
16K0	16K0	16K0
15K0	15K0	15K0
15K6	15K6	15K6
14K0	14K0	14K0
13K6	13K6	13K6
13K0	13K0	13K0
12K5	12K5	12K5
11K6	11K6	11K6
11K0	11K0	11K0
10K4	10K4	10K4
10K0	10K0	10K0
9K80	9K80	9K80
8K10	8K10	8K10
8K60	8K60	8K60

En caso de que el ancho de banda necesario del equipo sea diferente a los indicados en la tabla 8, debe cumplir al menos con lo siguiente:

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 25 kHz (para canales de 25 kHz)

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 12,5 kHz (para canales de 12,5 kHz)

Por tanto, según el caso:

- Para canales de 25 kHz:
El ancho de banda ocupado < 25 kHz-Tolerancia de frecuencia.
- Para canales de 12,5 kHz:
El ancho de banda ocupado < 12,5 kHz-Tolerancia de frecuencia.

Los valores del ancho de banda ocupado se verifican de acuerdo a lo establecido en 5.5.

4.1.3.3 Tolerancia de frecuencia

La Tolerancia de frecuencia debe ser como máximo lo establecido en la tabla 9.

TABLA 9. - Tolerancia de frecuencia

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
1,5 ppm	2,5 ppm	5 ppm

Los valores de la tabla anterior se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.3.

4.1.3.4 Emisiones no esenciales

Los niveles máximos permitidos de las emisiones no esenciales, se calculan con base en los valores de atenuación por debajo de la potencia media siguientes:

Atenuación_{dB} ≥ 43 + 10 log₁₀ (P) o ≥ 70 dBc, cualquiera que sea la menos estricta.

Donde,

Atenuación_{dB} es la atenuación medida en dBc,

P es la potencia media en Watts.

O bien, el nivel de las emisiones no esenciales máxima debe ser de -13 dBm (-43 dBw) si P ≤ 500 Watts.

Los valores anteriores se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.4.

4.1.4 Bandas de 475 MHz-476,2 MHz/494,6 MHz-495,8 MHz

4.1.4.1 Potencia media

La potencia media de los equipos transmisores debe ser como máximo lo establecido en la tabla 10.

TABLA 10.- Potencia media

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
250 Watts	110 Watts	5 Watts

La potencia radiada de los equipos para la operación de los mismos, es determinada por la autoridad correspondiente.

Los valores de la tabla anterior se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.1.

4.1.4.2 Clases de emisión

Las emisiones se clasifican y simbolizan de acuerdo con sus características esenciales siguientes, que se anotan enseguida del ancho de banda necesario mostrado en la tabla 11:

- (1) primer símbolo-tipo de modulación de la portadora principal, que puede ser F, G, D y W;
- (2) segundo símbolo-naturaleza de la señal (o señales) que modula(n) la portadora principal, que puede ser 1, 2, 3, 7, 8 y 9;

(3) tercer símbolo-tipo de información que se va a transmitir, que puede ser D, E, F y W.

El cuarto y quinto símbolo, correspondientes a detalles de la señal y naturaleza del multiplexaje, son voluntarios.

Los anchos de banda necesarios son los establecidos en la tabla 11.

TABLA 11.- Ancho de banda necesario

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
21K0	21K0	21K0
20K0	20K0	20K0
18K0	18K0	18K0
17K6	17K6	17K6
16K8	16K8	16K8
16K3	16K3	16K3
16K0	16K0	16K0
15K0	15K0	15K0
14K0	14K0	14K0
13K6	13K6	13K6
12K5	12K5	12K5
11K0	11K0	11K0
10K0	10K0	10K0
8K10	8K10	8K10
8K60	8K60	8K60

En caso de que el ancho de banda necesario del equipo sea diferente a los indicados en la tabla 11, debe cumplir al menos con lo siguiente:

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 25 kHz (para canales de 25 kHz)

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 12,5 kHz (para canales de 12,5 kHz)

Por tanto, según el caso:

- Para canales de 25 kHz:
El ancho de banda ocupado < 25 kHz-Tolerancia de frecuencia.
- Para canales de 12,5 kHz:
El ancho de banda ocupado < 12,5 kHz-Tolerancia de frecuencia.

Los valores del ancho de banda ocupado se verifican de acuerdo a lo establecido en 5.5.

4.1.4.3 Tolerancia de frecuencia

La Tolerancia de frecuencia debe ser como máximo lo establecido en la tabla 12.

TABLA 12.- Tolerancia de frecuencia

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
5 ppm	5 ppm	5 ppm

Los valores de la tabla anterior se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.3.

4.1.4.4 Emisiones no esenciales:

Los niveles máximos permitidos de las emisiones no esenciales, se calculan con base en los valores de atenuación por debajo de la potencia media siguientes:

Atenuación_{dB} ≥ 43 + 10 log₁₀ (P) o ≥ 70 dBc, cualquiera que sea la menos estricta.

Donde,

Atenuación_{dB} es la atenuación medida en dBc,

P es la potencia media en Watts.

O bien, el nivel de las emisiones no esenciales máxima debe ser de -13 dBm (-43 dBw) si $P \leq 500$ Watts.

Los valores anteriores se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.4.

4.1.5 Bandas de 431,3 MHz-433 MHz/438,3 MHz -40 MHz

4.1.5.1 Potencia media

La potencia media de los equipos transmisores debe ser como máximo lo establecido en la tabla 13.

TABLA 13.- Potencia media

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
110 Watts	110 Watts	5 Watts

La potencia radiada de los equipos para la operación de los mismos, es determinada por la autoridad correspondiente.

Los valores de la tabla anterior se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.1.

4.1.5.2 Clases de emisión

Las emisiones se clasifican y simbolizan de acuerdo con sus características esenciales siguientes, que se anotan enseguida del ancho de banda necesario mostrado en la tabla 14:

- (1) primer símbolo-tipo de modulación de la portadora principal, que puede ser F, G, D y W;
- (2) segundo símbolo-naturaleza de la señal (o señales) que modula(n) la portadora principal, que puede ser 1, 2, 3, 7, 8 y 9;
- (3) tercer símbolo-tipo de información que se va a transmitir, que puede ser D, E, F y W.

El cuarto y quinto símbolo, correspondientes a detalles de la señal y naturaleza del multiplexaje, son voluntarios.

Los anchos de banda necesarios son los establecidos en la tabla 14.

TABLA 14.- Anchos de banda necesarios

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
21K0	21K0	21K0
20K0	20K0	20K0
18K0	18K0	18K0
17K6	17K6	17K6
16K8	16K8	16K8
16K3	16K3	16K3
16K0	16K0	16K0
15K0	15K0	15K0
14K0	14K0	14K0
13K6	13K6	13K6
13K0	13K0	13K0
12K5	12K5	12K5
11K0	11K0	11K0
10K0	10K0	10K0
8K10	8K10	8K10
8K60	8K60	8K60

En caso de que el ancho de banda necesario del equipo sea diferente a los indicados en la tabla 14, debe cumplir al menos con lo siguiente:

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 25 kHz (para canales de 25 kHz)

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 12,5 kHz (para canales de 12,5 kHz)

Por tanto, según el caso:

- Para canales de 25 kHz:
El ancho de banda ocupado < 25 kHz-Tolerancia de frecuencia.
- Para canales de 12,5 kHz:
El ancho de banda ocupado < 12,5 kHz-Tolerancia de frecuencia.

Los valores del ancho de banda ocupado se verifican de acuerdo a lo establecido en 5.5.

4.1.5.3 Tolerancia de frecuencia

La Tolerancia de frecuencia debe ser como máximo lo establecido en la tabla 15.

TABLA 15.- Tolerancia de frecuencia

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
5 ppm	5 ppm	5 ppm

Los valores de la tabla anterior se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.3.

4.1.5.4 Emisiones no esenciales

Los niveles máximos permitidos de las emisiones no esenciales, se calculan con base en los valores de atenuación por debajo de la potencia media siguientes:

Atenuación_{dB} > 43 + 10 log₁₀ (P) o > 70 dBc, cualquiera que sea la menos estricta.

Donde,

Atenuación_{dB} es la atenuación medida en dBc,

P es la potencia media en Watts.

O bien, el nivel de las emisiones no esenciales máxima debe ser de -13 dBm (-43 dBw) si $P \leq 500$ Watts.

Los valores anteriores se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.4.

4.1.6 Bandas de 380 MHz-390 MHz/390 MHz-400 MHz

4.1.6.1 Potencia media

La potencia media de los equipos transmisores debe ser como máximo lo establecido en la tabla 16.

TABLA 16.- Potencia media

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
110 Watts	50 Watts	5 Watts

La potencia radiada de los equipos para la operación de los mismos, es determinada por la autoridad correspondiente.

Los valores de la tabla anterior se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.1.

4.1.6.2 Clase de emisión

Las emisiones se clasifican y simbolizan de acuerdo con sus características esenciales siguientes, que se anotan enseguida del ancho de banda necesario mostrado en la tabla 17:

- (1) primer símbolo-tipo de modulación de la portadora principal, que puede ser F, G, D y W;
- (2) segundo símbolo-naturaleza de la señal (o señales) que modula(n) la portadora principal, que puede ser 1, 2, 3, 7, 8 y 9;
- (3) tercer símbolo-tipo de información que se va a transmitir, que puede ser D, E, F y W.

El cuarto y quinto símbolo, correspondientes a detalles de la señal y naturaleza del multiplexaje, son voluntarios.

Los anchos de banda necesarios son los establecidos en la tabla 17.

TABLA 17.- Ancho de banda necesario

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
21K0	21K0	21K0
20K0	20K0	20K0
18K0	18K0	18K0
17K6	17K6	17K6
16K8	16K8	16K8
16K3	16K3	16K3
16K0	16K0	16K0
15K0	15K0	15K0
14K0	14K0	14K0
13K6	13K6	13K6
13K0	13K0	13K0
12K5	12K5	12K5
11K0	11K0	11K0
10K0	10K0	10K0
8K10	8K10	8K10
8K60	8K60	8K60
8K50	8K50	8K50

En caso de que el ancho de banda necesario del equipo sea diferente a los indicados en la tabla 17, debe cumplir al menos con lo siguiente:

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 25 kHz (para canales de 25 kHz)

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 12,5 kHz (para canales de 12,5 kHz)

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 10 kHz (para canales de 10 kHz)

Por tanto, según el caso:

- Para canales de 25 kHz:
El ancho de banda ocupado < 25 kHz-Tolerancia de frecuencia.
- Para canales de 12,5 kHz:
El ancho de banda ocupado < 12,5 kHz-Tolerancia de frecuencia.
- Para canales de 10 kHz:
El ancho de banda ocupado < 10 kHz-Tolerancia de frecuencia.

Los valores del ancho de banda ocupado se verifican de acuerdo a lo establecido en 5.5.

4.1.6.3 Tolerancia de frecuencia

La Tolerancia de frecuencia debe cumplir con lo establecido en la tabla 18.

TABLA 18.- Tolerancia de frecuencia

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
5 ppm	5 ppm	5 ppm

Los valores de la tabla anterior se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.3.

4.1.6.4 Emisiones no esenciales

Los niveles máximos permitidos de las emisiones no esenciales, se calculan con base en los valores de atenuación por debajo de la potencia media siguientes:

Atenuación_{dB} ≥ 43 + 10 log₁₀ (P) o ≥ 70 dBc, cualquiera que sea la menos estricta.

Donde,

Atenuación_{dB} es la atenuación medida en dBc,

P es la potencia media en Watts.

O bien, el nivel de las emisiones no esenciales máxima debe ser de -13 dBm (-43 dBw) si $P \leq 500$ Watts.

Los valores anteriores se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.4.

4.1.7 Bandas de 220 MHz-221 MHz/221 MHz-222 MHz

4.1.7.1 Potencia media

La potencia media de los equipos transmisores debe ser como máximo lo establecido en la tabla 19.

TABLA 19.- Potencia media

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
110 Watts	40 Watts	6 Watts

La potencia radiada de los equipos para la operación de los mismos, es determinada por la autoridad correspondiente.

Los valores de la tabla anterior se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.1.

4.1.7.2 Clase de emisión

Las emisiones se clasifican y simbolizan de acuerdo con sus características esenciales siguientes, que se anotan enseguida del ancho de banda necesario mostrado en la tabla 20:

- (1) primer símbolo-tipo de modulación de la portadora principal, que puede ser F, G, D y W;
- (2) segundo símbolo-naturaleza de la señal (o señales) que modula(n) la portadora principal, que puede ser 1, 2, 3, 7, 8 y 9;
- (3) tercer símbolo-tipo de información que se va a transmitir, que puede ser D, E, F y W.

El cuarto y quinto símbolo, correspondientes a detalles de la señal y naturaleza del multiplexaje, son voluntarios.

Los anchos de banda necesarios son los establecidos en la tabla 20.

TABLA 20.- Ancho de banda necesario

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
21K0	21K0	21K0
20K0	20K0	20K0
18K0	18K0	18K0
17K6	17K6	17K6
16K8	16K8	16K8
16K3	16K3	16K3
16K0	16K0	16K0
15K0	15K0	15K0
14K0	14K0	14K0
13K6	13K6	13K6
13K0	13K0	13K0
12K5	12K5	12K5
11K0	11K0	11K0
10K0	10K0	10K0
8K10	8K10	8K10

8K60	8K60	8K60
4K00	4K00	4K00

En caso de que el ancho de banda necesario del equipo sea diferente a los indicados en la tabla 20, debe cumplir al menos con lo siguiente:

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 25 kHz (para canales de 25 kHz)

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 12,5 kHz (para canales de 12,5 kHz)

Ancho de banda ocupado + Tolerancia de frecuencia < 5 kHz (para canales de 5 kHz)

Por tanto, según el caso:

- Para canales de 25 kHz:
El ancho de banda ocupado < 25 kHz-Tolerancia de frecuencia.
- Para canales de 12,5 kHz:
El ancho de banda ocupado < 12,5 kHz-Tolerancia de frecuencia.
- Para canales de 10 kHz:
El ancho de banda ocupado < 5 kHz-Tolerancia de frecuencia.

Los valores del ancho de banda ocupado se verifican de acuerdo a lo establecido en 5.5.

4.1.7.3 Tolerancia de frecuencia

La Tolerancia de frecuencia debe ser como máximo lo establecido en la tabla 21.

TABLA 21.- Tolerancia de frecuencia

Base/Repetidor	Móvil	Portátil
5 ppm	5 ppm	5 ppm

Los valores de la tabla anterior se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.3.

4.1.7.4 Emisiones no esenciales

Los niveles máximos permitidos de las emisiones no esenciales, se calculan con base en los valores de atenuación por debajo de la potencia media siguientes:

Atenuación_{dB} ≥ 43 + 10 log₁₀ (P) o ≥ 70 dBc, cualquiera que sea la menos estricta.

Donde,

Atenuación_{dB} es la atenuación medida en dBc,

P es la potencia media en Watts.

O bien, el nivel de las emisiones no esenciales máxima debe ser de -13 dBm (-43 dBw) si P ≤ 500 Watts.

Los valores anteriores se verifican de acuerdo con lo establecido en 5.4.

5. Métodos de prueba

Las mediciones se deben efectuar en un sitio de pruebas y condiciones de operación normalizados.

Para las mediciones de potencia y emisiones no esenciales se debe considerar la atenuación debida a los cables, conectores y el atenuador.

Condiciones normalizadas

Condiciones atmosféricas normalizadas para las mediciones y las pruebas.

El intervalo normalizado de las condiciones atmosféricas para la ejecución de mediciones y pruebas es la señalada en la tabla 22.

TABLA 22.- Condiciones atmosféricas normalizadas para las mediciones y las pruebas

Temperatura ¹⁾	Humedad relativa ¹⁾	

De 15°C a 35°C	De 25% a 75%	
1) Incluye los valores extremos		

El equipo que puede ser utilizado en cada medición es el que se indica en la tabla 23:

Tabla 23.- Equipo de medición

Mediciones Equipo	Potencia media	Frecuenci a de operación	Tolerancia de frecuencia	Emisiones no esenciales	Ancho de banda ocupado
- Analizador de Espectro	SI	SI	SI	SI	SI
- Atenuador o equipo similar normalizados	SI	SI	SI	SI	SI
- Cables y conectores normalizados	SI	SI	SI	SI	SI
- Generador de frecuencias	NO	NO	NO	SI	SI
-Antena caracterizada (patrón)	SI	NO	NO	SI	NO

Condiciones previas que deben guardar los equipos:

Los equipos bajo prueba y de medición deben mantenerse encendidos durante el tiempo previo a las pruebas recomendado por el fabricante en su manual. En el caso de que este tiempo no sea especificado, los equipos deben estar encendidos al menos durante 30 minutos antes de realizar las pruebas.

5.1 Medición de potencia media

5.1.1 Equipo

El equipo de medición debe tener una precisión de $\pm 0,4$ dB.

5.1.2 Procedimiento

Las mediciones se deben efectuar en condiciones de operación normalizadas.

Método 1. Medición de potencia media aplicada a la terminal de la antena (conducida)

- a) A la salida del transmisor del EBP, se conecta el equipo de medición con un atenuador adecuado como se muestra en la Fig. 1.
- b) Se habilita el sistema para transmitir con la señal portadora sin modular.
- c) Se busca la potencia media y tomar nota del valor correspondiente
- d) Para el cálculo de la potencia media se consideran las atenuaciones en los cables y en el atenuador.

Potencia media = Nivel de potencia media registrada en el equipo de medición + atenuación en cables + atenuador utilizado (dBm)

- f) Para equipos digitales puede ser necesario inyectar una trama digital para producir una señal a la salida del transmisor, en algunos equipos se genera en el mismo y en otros se tiene que inyectar por medio de un generador. La unidad bajo prueba se modula con esta señal de información de bits pseudo-aleatorio. La potencia media del transmisor debe ser medida a una frecuencia intermedia dentro del intervalo de operación del transmisor. La potencia media debe ser medida por un periodo de tiempo de al menos 5 segundos.

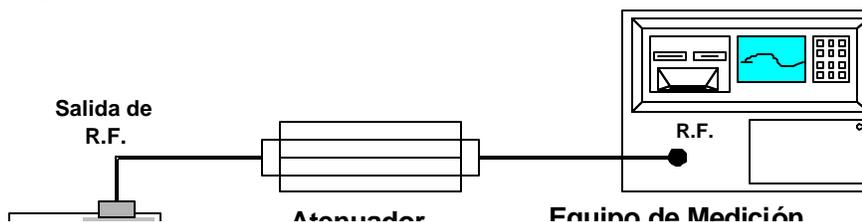


FIGURA 1.- Medición de la potencia media

Método 2 (opcional). Medición de potencia media después de la antena (radiada), aplicable sólo cuando la ganancia de la antena del EBP es de 0 dBi

Consideraciones

En la Figura 2 se muestra el diagrama de bloques del arreglo de prueba para la medición de la PIRE.

Las mediciones se deben efectuar en un sitio normalizado y a una distancia R de campo lejano como sigue:

$$R \geq 2 D^2 / \lambda$$

Donde:

λ es la longitud de onda de la señal en metros

D es la longitud física de la apertura de la antena transmisora en metros.

g) Se efectúan los incisos b), c) y f).

h) Se calcula el valor de la potencia media considerando la atenuación de los cables, la ganancia de la antena y la atenuación del espacio libre (utilizar la ecuación de atenuación de Friis) como sigue:

$$PTx = 20 \log (4\pi R/\lambda) + \alpha c - GRx + NRx$$

Donde:

PTx Es la potencia media

R Es la separación entre el EBP y la antena de prueba en metros

αc Es la atenuación del cable entre la antena de prueba y el equipo de medición

GRx Es la ganancia calibrada de la antena prueba

NRx Es el nivel medido en el equipo de medición

λ La longitud de onda de la señal en metros

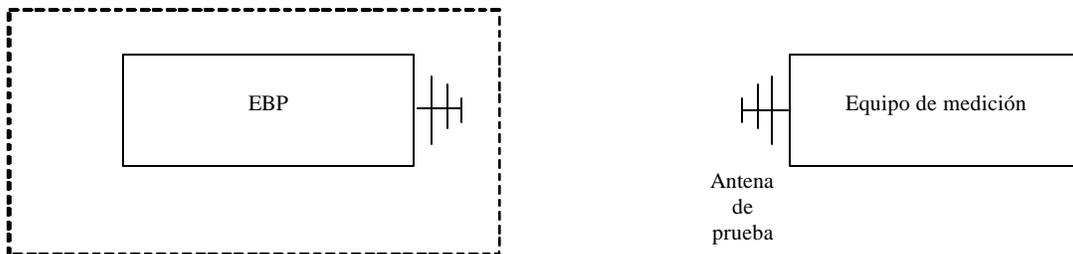


FIGURA 2. Configuración básica para mediciones del método opcional

5.1.3 Resultados

La potencia media no debe ser mayor a lo establecido en 4.1.1.1, 4.1.2.1, 4.1.3.1, 4.1.4.1, 4.1.5.1, 4.1.6.1, 4.1.7.1, dependiendo de la banda en que opera el equipo a medir.

5.2 Medición de frecuencias de operación

5.2.1 Equipo

La precisión del equipo de medición debe ser como mínimo de 2 veces la precisión del parámetro a medir del equipo de radio bajo prueba.

5.2.2 Procedimiento

Las mediciones deben efectuarse bajo condiciones de operación normalizadas.

- a) A la salida del transmisor se conecta el equipo de medición con un atenuador adecuado como se muestra en la Fig. 1.
- b) Se habilita el sistema para transmitir con la señal portadora sin modular.
- c) El equipo de medición es establecido con un barrido de frecuencias de 1 MHz y retención de imagen.
- d) Se fija la imagen del equipo de medición y se busca el pico máximo en la gráfica del analizador y se toma la lectura correspondiente en frecuencia.

Método 2 (opcional). Medición de frecuencias de operación después de la antena (radiada).

Consideraciones

En la Figura 2 se muestra el diagrama de bloques del arreglo de prueba para la medición de la PIRE.

- e) Se fija la imagen del equipo de medición y se busca el pico máximo en la gráfica del analizador y se toma la lectura correspondiente en frecuencia.

5.2.3 Resultados

La frecuencia de operación del transmisor del sistema debe cumplir con lo establecido en 4.1, dependiendo de la banda en que opera el equipo a medir.

5.3 Medición de Tolerancia de frecuencia

5.3.1 Equipo

La precisión del equipo de medición debe ser como mínimo de 2 veces la precisión del parámetro a medir del equipo de radio bajo prueba.

5.3.2 Procedimiento

Las mediciones deben efectuarse bajo condiciones de operación normalizadas.

- a) A la salida del transmisor se conecta el equipo de medición con un atenuador adecuado como se muestra en la Fig. 1.
- b) El equipo de medición es puesto en retención de imagen con un intervalo de frecuencias apropiado para ver las variaciones de frecuencia.
- c) Se efectúan transmisiones de la portadora sin modular cada 30 minutos por un periodo de 7 horas al término de la cual se hace la diferencia entre la señal de más baja frecuencia ($f_{\text{más baja}}$ en Hz) y la máxima frecuencia ($f_{\text{máxima}}$ en Hz) registrada en la gráfica del analizador.

Tolerancia de frecuencia = $(f_{\text{máxima}} - f_{\text{más baja}}) / \text{frecuencia de operación (en MHz)}$

El valor de esta operación ya está expresado en ppm.

5.3.3 Resultados

La Tolerancia de frecuencia del transmisor del sistema debe cumplir con lo establecido en 4.1.1.3, 4.1.2.3, 4.1.3.3, 4.1.4.3, 4.1.5.3, 4.1.6.3, 4.1.7.3, dependiendo de la banda en que opera el equipo a medir.

5.4 Medición de emisiones no esenciales

5.4.1 Equipo

La precisión del equipo debe ser como mínimo de ± 2 dB.

5.4.2 Procedimiento

Las mediciones deben efectuarse bajo condiciones de operación normalizadas.

- a) A la salida del transmisor del EBP se conecta el equipo de medición, en su caso, con un atenuador adecuado y un generador en la entrada de audio como se muestra en la fig. 3. u opcionalmente, como se establece el arreglo de la figura 2 del Método 2.
- b) Se habilita el equipo transmisor con una señal modulada con un tono de 1000 Hz a un nivel que produzca $5 \pm$ kHz de desviación en los equipos cuyo ancho de banda es de 25 kHz.
Para el caso de equipos cuyo ancho de banda es de 12,5 kHz se habilita el equipo transmisor con una señal modulada con un tono de 1000 Hz y un nivel que produzca $\pm 2,5$ kHz de desviación.
Para el caso de equipos que trabajan con modulaciones de A.M. se habilita el transmisor con una señal modulada con un tono de 1000 Hz a un nivel que produzca un porcentaje de modulación del 80%.

Para equipos digitales es necesario generar una trama digital que en algunos equipos se genera en el mismo y en otros se tiene que inyectar por medio de un generador.

c) Los límites de las emisiones no esenciales aplican en frecuencias separadas de la frecuencia central de la emisión por el 250% o más de la separación de canales. Los límites de las emisiones no esenciales para el equipo radioeléctrico son aplicables al intervalo de frecuencias comprendido entre 9 kHz y 300 GHz. No obstante, únicamente para efectos prácticos de medición, el intervalo de frecuencias de las emisiones no esenciales se restringe de la siguiente forma:

Intervalo de frecuencias fundamentales	Límite inferior	Límite superior
220 MHz a 222 MHz	9 kHz	10° armónico
380 MHz a 960 MHz	30 MHz	5° armónico

d) Se revisa todo el intervalo de frecuencias antes establecido para encontrar señales no esenciales.

e) Se toma nota de las señales encontradas y posteriormente se toma nota de la frecuencia y potencia media de cada frecuencia no esencial usando una resolución de ancho de banda de 10 kHz.

f) Para los cálculos finales, se toma en cuenta la atenuación de los cables utilizados y del mismo atenuador.

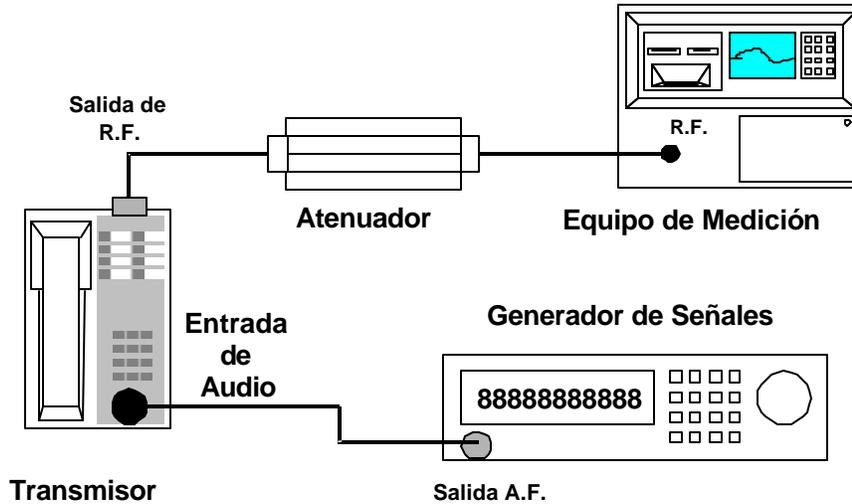


FIGURA 3- Medición de emisiones no esenciales

Método 2 (opcional). Medición de las emisiones no esenciales (radiadas), aplicable sólo cuando la ganancia de la antena del EBP es de 0dBi.

Consideraciones

En la Figura 1bis se muestra el diagrama de bloques del arreglo de prueba para la medición de la PIRE de emisiones no esenciales.

Las mediciones se deben efectuar en un sitio normalizado y a una distancia R de campo lejano como sigue:

$$R \geq 2 D^2 / \lambda$$

Donde:

λ es la longitud de onda de la señal en metros

D es la longitud física de la apertura de la antena transmisora en metros.

f) Se toman las consideraciones del Método 1.

g) Se realiza lo establecido en los incisos b), c) y d) anteriores.

h) Se calcula el valor de las emisiones no esenciales considerando la atenuación de los cables, la ganancia de la antena y la atenuación del espacio libre (utilizar la ecuación de atenuación de Friis) como sigue:

$$PT_x = 20 \log (4\pi R/\lambda) + \alpha_c - GR_x + NR_x$$

Donde:

PTx Es el nivel de la emisión medida

R Es la separación entre EBP y Antena de prueba en metros

αc Es la atenuación del cable entre la antena de prueba y el equipo de medición

GRx Es la ganancia calibrada de la antena prueba

NRx Es el nivel medido en el equipo de medición

λ La longitud de onda de la señal en metros

5.4.3 Resultados

Las emisiones no esenciales del transmisor del sistema deben cumplir con lo establecido en 4.1.1.4, 4.1.2.4, 4.1.3.4, 4.1.4.4, 4.1.5.4, 4.1.6.4, 4.1.7.4, dependiendo de la banda en que opera el equipo a medir.

5.5 Medición del ancho de banda ocupado.

5.5.1 Equipo

En la medición de nivel, la precisión del equipo de medición debe ser al menos de +/- 2 dB y para la medición de frecuencia, debe ser igual o mejor a 2 veces la precisión del EBP-

5.5.2 Procedimiento

Las mediciones deben efectuarse bajo condiciones de operación normalizadas.

a) A la salida del transmisor se conecta el equipo de medición con un atenuador adecuado y un generador en la entrada de audio como se muestra en la fig. 3.

b) Se habilita el equipo transmisor con una señal modulada con un tono de 1000 Hz a un nivel que produzca ± 5 kHz de desviación para equipos que tienen un ancho de banda de 25 kHz.

Para el caso de equipos cuyo ancho de banda es de 12,5 kHz se habilita el equipo transmisor con una señal modulada con un tono de 1000 Hz a un nivel que produzca $\pm 2,5$ kHz de desviación.

Para el caso de equipos cuyo ancho de banda es de 5 kHz se habilita el equipo transmisor con una señal modulada con un tono de 1000 Hz a un nivel que produzca ± 1 kHz de desviación.

Para el caso de equipos que trabajan con modulaciones de A.M. se habilita el transmisor con una señal modulada con un tono de 1000 Hz a un nivel que produzca un porcentaje de modulación del 80%.

Para equipos digitales es necesario generar una trama digital que en algunos equipos se genera en el mismo y en otros se tiene que inyectar por medio de un generador.

c) Ajuste el analizador de espectro para tener una resolución con ancho de banda de aproximadamente 1% a 3% del ancho de banda del canal, un ancho de banda de video de 10 veces el ancho de banda de la resolución y un tiempo de barrido de 280 milisegundos o menor.

El analizador de espectro se debe ajustar para una respuesta promedio.

d) Se encuentra la potencia media total en el espectro de RF integrando la potencia de cada uno de los puntos en la pantalla del analizador.

Se busca la frecuencia límite inferior debajo de la cual se conduce el 0,5% de la potencia media total de salida.

Se busca también la frecuencia límite superior arriba de la cual se conduce el 0,5% de la potencia media total de salida

e) Para establecer el ancho de banda ocupado, calcule la diferencia entre las frecuencias más baja y más alta indicadas en el inciso d).

5.5.3 Resultados

El ancho de banda del transmisor del sistema debe cumplir con lo establecido en 4.1.1.2, 4.1.2.2, 4.1.3.2, 4.1.4.2, 4.1.5.2, 4.1.6.2, 4.1.7.2, dependiendo de la banda en que opera el equipo a medir.

Nota: La emisión óptima de un transmisor desde el punto de vista de la eficacia del espectro, debe ser considerada como una emisión cuyo ancho de banda ocupado es igual al ancho de banda necesario para esa clase de emisión.

6. Bibliografía

a) Reglamento de Telecomunicaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. 29 de octubre de 1990.

b) Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, enero 11, 1999.

c) NOM-008-SCFI-1993, Sistema General de Unidades de Medida. 14 de octubre de 1993.

d) Reglamento de Radiocomunicaciones Volumen 1S y Apéndice S1. UIT. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Edición 1998

- e) Ley Federal Sobre Metrología y Normalización. **Diario Oficial de la Federación**. 20 de mayo de 1997. Estados Unidos Mexicanos.
- f) Regulaciones Técnicas de la Comisión Federal de Comunicaciones, por sus siglas "FCC" (Technical Regulations of Federal Communications Committee), libro 47 CFR parte 90 edición 1998 de Estados Unidos de Norteamérica.
- g) NMX-I007/1-1997-NYCE, Equipos y Componentes Electrónicos -Métodos de Pruebas Ambientales y de Durabilidad-Parte 1. Generalidades y Guía.
- h) Recomendación UIT-R SM.329-8. Emisiones No Esenciales (2000)
- i) Recomendación UIT-R SM.1045-1. Tolerancia de frecuencia en los transmisores (1997).
- j) Recomendación UIT-R SM.328-10. Espectros y Anchuras de Banda de las Emisiones (1999).

7. Concordancia con normas internacionales

Al momento de la elaboración de la presente Norma no existe concordancia con alguna norma internacional vigente, por no existir ninguna sobre el tema tratado.

8. Evaluación de la conformidad y vigilancia del cumplimiento

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), a través de la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL), es la encargada de vigilar el cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana.

La evaluación de la conformidad debe ser realizada por personas acreditadas y aprobadas en los términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización y su Reglamento o por la COFETEL, de conformidad con las políticas y procedimientos que para tal efecto expida la SCT a través de la COFETEL.