

**NORMA DEF COM 648-A**

RES. MD N° 50/74

ACTUALIZADA 10/11/2011

COA N° 5825

# **MINISTERIO DE DEFENSA**



## COMITÉ SUPERIOR DE NORMALIZACIÓN

### COMUNICACIONES

Radiofaro no Direccional  
(NDB)

El Comité Superior de Normalización que aceptó la presente norma está integrado por:

- Director General de Normalización y Certificación Técnica  
Lic. Alberto Vicente BORSATO
- Director General del Servicio Logístico de la Defensa  
Dr. Carlos LUGONES
- Jefe IV – Logística del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas  
GrI Br Gustavo Adolfo LANDA
- Director General de Comunicaciones e Informática del Ejército Argentino  
GrI Br Luis HERRERA
- Director General de Comunicaciones e Informática de la Armada Argentina  
Comodoro de Marina Claudio RANCÁN
- Director General de Comunicaciones e Informática de la Fuerza Aérea  
Com Gerardo BIDEGAIN

El estudio de los contenidos volcados ha sido realizado por el siguiente personal:

Lic. Andrés KOLESNIK	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
Cnl (R) Rodolfo ACCARDI	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
SM (R) Juan RODIO	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
Sr. Tomás COLL ARECO	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
CF Eugenio MARTINEZ	(DGSLD – Ministerio de Defensa)
Com Renato CABRERA	(Estado Mayor Conjunto)
Cnl Oscar VUISSO	(Ejército Argentino)
Cnl Jacinto MANSO	(Ejército Argentino)
Tcni Víctor VARELA	(Ejército Argentino)
CN Marcelo MORENA	(Armada Argentina)
CC Gustavo NOBERASCO	(Armada Argentina)
My Eduardo MAMMANA	(Fuerza Aérea Argentina)

## ÍNDICE

PREFACIO .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....	4
2. NORMAS PARA CONSULTA O DOCUMENTOS RELACIONADOS.....	4
3. DEFINICIONES.....	5
4. REQUISITOS GENERALES.....	6
4.1. Aspectos del diseño y la construcción .....	6
4.2. Aspecto operativo .....	7
4.3. Aspecto ambiental.....	7
5. REQUISITOS ESPECIALES .....	8
5.1. Transmisor de onda larga.....	8
5.2. Unidad automática sintonizadora de antena.....	8
5.3. Unidad monitora y de transferencia .....	9
5.4. Sistema irradiante.....	9
5.5. Receptor monitor y de alarma.....	9
6. INSPECCIÓN EN FÁBRICA.....	11
7. REPUESTOS E INSTRUMENTAL.....	11
8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	11
9. GARANTÍA.....	12

## **PREFACIO**

El Ministerio de Defensa ha establecido el Sistema de Normalización de Medios para la Defensa, cuyo objetivo es normalizar los productos y procesos de uso común en la jurisdicción en la búsqueda de homogeneidad y el logro de economías de escala.

El Sistema es dirigido por la Dirección General de Normalización y Certificación Técnica con la asistencia técnica del Comité Superior de Normalización. Está conformado por el Ministerio de Defensa, el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas y las Fuerzas Armadas.

La elaboración de las normas la realizan Comisiones de Especialistas de las Fuerzas Armadas, las que pueden complementarse con especialistas de otros ámbitos interesados. Las comisiones son presididas y coordinadas por funcionarios de la Dirección General de Normalización y Certificación Técnica del Ministerio de Defensa.

Toda norma nueva elaborada por la Comisión responsable, es elevada al Comité Superior de Normalización para su "aceptación", quien a su vez la tramita ante el Ministerio de Defensa para su "aprobación".

Toda revisión de una norma vigente es realizada por la Comisión responsable y elevada al Comité Superior de Normalización para su "actualización".

La presente Norma DEF fue aceptada por el Comité Superior de Normalización en su reunión del día 10 de noviembre de 2011 y asentada en el Acta N° 01/11.

El Ministerio de Defensa aprobó la introducción de este documento normativo por Resolución MD N° 50/74.

## **INTRODUCCIÓN**

La redacción de la presente norma se realiza con el objeto de adaptar sus requisitos a las necesidades actuales de las Fuerzas Armadas, para garantizar el Comando Control Comunicaciones Informática e interoperabilidad de los medios asignados.

Asimismo, se establece que esta Norma no tiene alcance para los sistemas que se encuentran en el marco de la investigación, desarrollo y posterior desarrollo, que son regidos por Normas complementarias.

La presente norma actualiza a la Norma DEF S 648.

De las modificaciones introducidas que se presentan respecto de la versión anterior, merece destacarse que:

- Se actualizan algunos valores y parámetros.
- Se aplica el formato indicado en la Norma DEF GEN 1-G.

---

## 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

---

La presente Norma DEF establece las características técnicas mínimas a cumplir, para la provisión, instalación, puesta en servicio y mantenimiento de un sistema de comunicaciones, para ser usados en la Jurisdicción del Ministerio de Defensa.

Las prescripciones contenidas en la presente Norma DEF son de carácter obligatorio dentro de la jurisdicción del Ministerio de Defensa.

---

## 2. NORMAS PARA CONSULTA O DOCUMENTOS RELACIONADOS

---

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones que, mediante su cita en el texto, se transforman en válidas y obligatorias para la presente norma. Las ediciones indicadas son las vigentes en el momento de esta publicación. Todo documento es susceptible de ser revisado y las partes que realicen acuerdos basados en esta norma deben buscar las ediciones más recientes.

DEF COM 1140	- Glosario – Definiciones y Abreviaturas.
Serie ISO 9000	- Gestión de la calidad.
Documento OACI 9157	- Manual de diseño de aeródromos.

El Documento OACI 9157 puede ser consultado en línea en la página *web* de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) <http://www.lima.icao.int/>, o solicitado por correo electrónico a la casilla [normalizacion@mindef.gov.ar](mailto:normalizacion@mindef.gov.ar).

Las Normas ISO pueden ser adquiridas en el Instituto Argentino de Normalización ([www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar)), Perú 552/556, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C1068AAB).

Las Normas DEF pueden ser consultadas en línea en la página *web* [http://www.mindef.gov.ar/normasdef/detalle\\_web.asp](http://www.mindef.gov.ar/normasdef/detalle_web.asp); en la Dirección General de Normalización y Certificación Técnica del Ministerio de Defensa, Azopardo 250, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C1107ADB), o solicitadas por correo electrónico a la casilla [normalizacion@mindef.gov.ar](mailto:normalizacion@mindef.gov.ar).

**NOTA** Para la adquisición de normas nacionales e internacionales las Fuerzas Armadas deben consultar sobre descuentos especiales contemplados en el Convenio específico celebrado entre el IRAM y el Ministerio de Defensa, en la casilla de correo [normalización@mindef.gov.ar](mailto:normalización@mindef.gov.ar).

---

### 3. DEFINICIONES

---

Para los fines de la presente Norma DEF se aplican las definiciones y abreviaturas contenidas en la Norma DEF COM 1140 y las siguientes:

- 3.1. cobertura efectiva:** zona que rodea un NDB, dentro de la cual se puede obtener marcaciones con precisión suficiente para la naturaleza de la operación en cuestión.
- 3.2. cobertura nominal:** es el área que rodea a un NDB, dentro de la cual la intensidad del campo vertical de la onda terrestre excede el valor mínimo especificado para el área geográfica en que está situado el radiofaro.
- 3.3. NBPS:** *Non Interrupt Batery Power Supply* (Sin interrupción en el suministro de energía de batería).
- 3.4. NM:** Millas Náuticas.
- 3.5. NDB:** *Non-Directional Beacon* (Baliza No Direccional).
- 3.6. O.A.C.I.:** Organización de Aviación Civil Internacional.

---

## **4. REQUISITOS GENERALES**

---

### **4.1. Aspectos del diseño y la construcción**

#### **4.1.1. Composición**

Los Radiofaros de Localización NDB estarán compuestos por las siguientes partes básicas:

- a) Dos (2) Transmisores en disposición dual (principal y reserva).
- b) Dos (2) Monitores en disposición dual (principal y reserva).
- c) Una (1) Unidad de Mando y Monitoreo Local.
- d) Dos (2) Fuentes de Alimentación en disposición dual (principal y reserva).
- e) Un (1) Unidad Automática de Sintonía de Antena.
- f) Un (1) Sistema Irradiante.
- g) Un (1) Receptor Monitor y de Alarma.
- h) Una (1) fuente de energía no-interrumpible (NBPS), con baterías libres de mantenimiento, con autonomía mínima de dos (2) horas, en ausencia de energía primaria, para pleno consumo del subsistema NDB.

#### **4.1.2. Generalidades**

La totalidad del sistema debe cumplir con las recomendaciones y normas de la OACI, según corresponda.

El fabricante del equipamiento debe tener calificación de calidad ISO 9000 u otra norma similar reconocida mundialmente.

El equipamiento debe ser totalmente de estado sólido apto para funcionamiento en ciclo continuo.

Los transmisores deben ser de banda ancha, para operar en cualquier frecuencia dentro de la banda de emisión autorizada correspondiente.

La generación de la señal portadora de RF debe ser controlada con sintetizador de frecuencias, de modo tal de simplificar el cambio de la frecuencia de operación por medio de llaves y/o software.

Todo NDB se identificará individualmente por un grupo de dos o tres letras en código morse internacional, transmitiendo a una velocidad correspondiente a siete palabras por minuto aproximadamente.

Los sistemas NDB deben ser aptos para su instalación a la intemperie, de construcción modular, para hacer mínimo el tiempo de reparación. Las unidades enchufables deben estar insertadas en ranuras de guía, con dispositivos mecánicos de seguridad, para evitar conectar etapas de similar apariencia exterior en el lugar equivocado.

El montaje de todos los componentes y módulos debe ser suficientemente robusto como para permitir el transporte de los equipos sin desarmarlos.

Todas las partes metálicas del equipamiento y accesorios expuestos a la intemperie deberán ser galvanizadas y posteriormente pintadas con la pintura adecuada para este



tipo de superficies. Se aceptará otro tipo de tratamiento anticorrosivo superior si se acompaña con certificaciones de calidad reconocibles internacionalmente.

Los NDB que no se empleen total o parcialmente como ayudas para la espera, aproximación y aterrizaje, o los que tengan una zona de servicio clasificada de un radio medio menor de 92,7Km (50 NM), podrán identificarse por manipulación que interrumpa la portadora no modulada (NON/A1A) si se encuentran en áreas de mucha densidad de radiofaros y donde no sea posible lograr la zona de servicio clasificada debido a:

- a) Interferencia de las estaciones de radio.
- b) Mucho ruido atmosférico.
- c) Condiciones locales.

Todos los NDB radiarán una portadora ininterrumpida y se identificarán por interrupción de un tono de modulación de amplitud (NON/A2A).

#### **4.2. Aspecto operativo**

Los sistemas NDB deberán ser provistos con un gabinete estanco, apto para su uso a la intemperie. A tal efecto, deberá proveer los herrajes necesarios para fijarlo en una pared, poste o pedestal.

El sistema de monitoreo NDB transmitirá una alarma al punto de control (TWR) si se produce una de las siguientes condiciones:

- a) Falla de transmisión de la señal de identificación.
- b) La potencia de portadora decrece más del 50% de un valor previamente determinado y ajustable.

#### **4.3. Aspecto ambiental**

El equipamiento que se instalará dentro de un ambiente cerrado (TWR), debe poder operar en forma continua bajo las siguientes condiciones ambientales:

- a) Rango de temperatura:  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $+50^{\circ}\text{C}$ .
- b) Humedad máxima: 90%.

El equipamiento que se instalará a la intemperie, debe soportar las siguientes condiciones ambientales:

- a) Rango de temperatura:  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+70^{\circ}\text{C}$ .
- b) Humedad máxima: hasta 100%.
- c) Viento de hasta 120 km/h.

---

## **5. REQUISITOS ESPECIALES**

---

### **5.1. Transmisor de onda larga**

Potencia de salida: según establecido por Especificación Técnica para el servicio a brindar.

Rango de frecuencia: 190KHz a 1750KHz ajustable por pasos de no más de 1KHz; la selección de frecuencia, será a través de un sintetizador digital, que garanticen la estabilidad en frecuencia.

La tolerancia de frecuencia aplicable será de 0,01%, pero para los NDB que, con una potencia de antena superior a 200W, utilicen frecuencias de 1606,5kHz o superiores, la tolerancia será de 0,005%.

Modos de emisión: NON/A2A portadora no interrumpida, emitida continuamente e identificada por la interrupción de un tono de modulación de amplitud, manipulado en código Morse.

Nivel de modulación: ajustable de 0% a 95%.

Relevador conmutador de antena: Cada transmisor contará con un dispositivo para conmutación de antena, con bloqueo eléctrico para evitar la entrada simultánea en disposición dual.

Sistema de manipulación en NON/A2A: Cada transmisor componente del sistema NDB estará dotado de un sistema compuesto de:

- a) La frecuencia de tono de modulación usado para la identificación será de 1020Hz  $\pm$  50Hz o de 400Hz  $\pm$  25Hz.
- b) Manipulador automático, electrónico de estado sólido, permitirá emitir una señal identificatoria constituida por 1(una), 2(dos) o 3(tres) letras del código internacional MORSE. Se podrá programar en todas las combinaciones posibles, sin necesidad de modificación en fábrica. La emisión de la señal completa se realizará no menos de tres (3) veces cada 30 segundos, en intervalos iguales en ese período de tiempo, con una velocidad de manipulación de siete (7) palabras por minuto.

Distorsión de audio: menos que 5% a 1020Hz con 90% de modulación.

Supresión de armónicas y espurias: mejor que 60dB debajo de la portadora.

Una (1) fuente de energía no-interrumpible (NBPS), con sistema de baterías libres de mantenimiento, con autonomía mínima de 2hs, en ausencia de energía primaria, para pleno consumo del subsistema.

### **5.2. Unidad automática sintonizadora de antena**

Rango de frecuencia: 190KHz a 1750KHz

Rango de sintonía automática: capacidad de variaciones de antena de  $\pm$  5%

Impedancia de entrada: De acuerdo con el equipo transmisor.

### 5.3. Unidad monitora y de transferencia

Permitirá la conmutación automática del transmisor principal al de reserva.

Cuando se hubiera realizado la conmutación de "principal" a "reserva", si ésta última tuviera falla, deberá cortar la emisión y desconectar la alimentación de todo el sistema.

### 5.4. Sistema irradiante

El sistema irradiante a proveer por el fabricante para este tipo de equipamiento, será del tipo mástil vertical de irradiación omnidireccional, se podrá sintonizar entre 190KHz y 1750KHz, poseerá plano de tierra, cable coaxial y conectores. Deberá proveer el Kit de instalación del sistema irradiante, con todos los accesorios necesarios, herrajes para anclaje de antena, riendas, aisladores, radiales para plano de tierra, jabalinas, etc.

Las características constructivas del sistema, incluyendo el mástil, deberán ser tales que permitan soportar las condiciones climáticas críticas tales como vientos de 120Km/h, lluvia, etc.

La potencia radiada no excederá en más de 32db de la necesaria para lograr la zona de servicio clasificada convenida.

El valor mínimo de intensidad de campo en la cobertura nominal debería ser de 70 $\mu$ V/m.

El sistema irradiante deberá cumplir condiciones de frangibilidad de acuerdo a lo establecido en el Doc. 9157 de OACI. Asimismo poseerá señalamiento diurno y nocturno de acuerdo a la recomendación establecida en el Anexo 14 OACI.

### 5.5. Receptor monitor y de alarma

Para cada NDB se suministrarán medios de control adecuados que puedan detectar cualquiera de las condiciones siguientes:

- a) Disminución de la potencia de la portadora radiada de más del 50 % del valor.
- b) Falla de transmisión de la señal de identificación.
- c) Funcionamiento defectuoso o falla de los medios de control.

Frecuencia de trabajo: 190KHz a 1750KHz (ajustable a pasos de no mas de 1KHz).

Estabilidad en frecuencia:  $\pm$  0,005% o mejor, sobre toda la banda.

Tipo de recepción: NON/A2A.

Sensibilidad: la necesaria para monitorear la señal emitida por el equipamiento (NDB), los que se emplazarán a una distancia de acuerdo con las normas y recomendaciones del Anexo 10 de la OACI, para este tipo de radioayuda.

Selectividad: 3dB a 3KHz. o mejor.

Rechazo de frecuencia imagen: mejor que 50dB.

## NORMA DEF COM 648-A

Alarmas: Actuaran por disminución de la potencia mas del 50% o cese de la emisión, ausencia de modulación por mas de 10 seg. Los dispositivos de alerta a tal fin serán:

- a) Visual (luz roja que reemplaza a una verde indicadora de funcionamiento normal).
- b) Sonora (parlante incorporado que emule un sonido de alarma).

Alimentación: 220V  $\pm$  10% 50Hz.

Antena del receptor: Tipo direccional apta para funcionar con el receptor provisto.

Una (1) fuente de energía no-interrumpible (NBPS), con sistema de baterías libres de mantenimiento, con autonomía mínima de 2hs, en ausencia de energía primaria, para pleno consumo del receptor.

---

## **6. INSPECCIÓN EN FÁBRICA**

---

Se designará a dos (2) especialistas que efectuarán la inspección del equipamiento en fábrica. A tal efecto, el contratista confirmará con una anticipación no menor a 30 días corridos, la fecha de inicio de las mediciones y proveerá, los PROTOCOLOS DE PRUEBAS Y MEDICIONES PARA LA INSPECCIÓN EN FABRICA, para su estudio y análisis por parte de la Dirección de Comunicaciones. En caso de corresponder, serán devueltos en un plazo de 15 días corridos al contratista con las modificaciones que se hayan estimado corresponder.

El contratista entregará con una anticipación de cinco (5) días hábiles antes de la fecha de la INSPECCIÓN EN FÁBRICA, tres (3) listados Originales de la totalidad de los suministros a inspeccionar en fábrica, rubricados por el personal del contratista y/o REPRESENTANTE designado oficialmente por el mismo, describiendo los equipos, accesorios (coaxiales, conectores, etc.), antenas, manuales, repuestos, detallando marca, modelo, número de serie y cantidad.

Finalizadas las mediciones, el personal designado por el contratista para efectuar la inspección, firmarán los PROTOCOLOS DE PRUEBAS Y MEDICIONES PARA LA INSPECCIÓN EN FABRICA.

Finalizada la INSPECCIÓN EN FÁBRICA, el contratista informará, el medio de transporte y tiempo de envío, a efectos de confirmar el Cronograma de tareas.

---

## **7. REPUESTOS E INSTRUMENTAL**

---

El fabricante cotizará un juego (stock) de repuestos, discriminado por ítem, indicando el costo unitario de cada ítem, con la siguiente composición:

- a) Dos (2) plaquetas de circuito impreso o módulos completos, por cada uno de los tipos de plaqueta distintas, que formen parte del equipamiento NDB y RECEPTOR NDB.
- b) Un (1) juego de componentes consumibles (fusibles, semiconductores, circuitos integrados, etc.) para cubrir tres (3) años de mantenimiento.

El contratista garantizará la provisión de repuestos y elementos necesarios para el mantenimiento del sistema, durante un período mínimo de 10 años, posteriores a la Recepción Definitiva del sistema instalado.

---

## **8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

---

Con el equipamiento NDB y RECEPTOR NDB, serán provistos de los Manuales Técnicos completos, en idioma español, que incluyan instalación, funcionamiento, operación, circuitos, listado de componentes, cableado y árbol de pruebas de mantenimiento.

La cantidad de juegos de Manuales Técnicos a proveer, será de cuatro (4). Se aceptarán hasta dos (2) copias en formato digital (CD).

---

## **9. GARANTÍA**

---

El fabricante garantizará el equipamiento contra deficiencias de fabricación o diseño durante el término de tres (3) años a partir de la RECEPCIÓN DEFINITIVA de los sistemas, reemplazando los componentes defectuosos y reponiendo la tarjeta o módulo (reparada o nueva), sin cargo alguno para el contratante. Asimismo, GARANTIZARÁ durante el mismo lapso todos los elementos y materiales por él suministrados, cubriendo las reparaciones, reemplazando los elementos defectuosos, sin cargo alguno para el contratante.

La modalidad para cumplir el objeto previsto será por la totalidad y sin limitaciones en su cantidad, de los servicios (ingeniería, mano de obra, tramitaciones y transportes) y los elementos requeridos (materiales, repuestos, instrumental, herramientas), para los fines previstos.

La GARANTÍA se efectuará, con la intervención de personal calificado, medios, instrumental y herramientas de propiedad del fabricante, con provisión de todos los repuestos, materiales y elementos que resultaren necesarios, incluyendo los trámites de importación si ésta fuera necesaria, sin cargo alguno para el contratista.

Todos los materiales ó repuestos deberán ser nuevos, sin uso, originales o sustitutos directos recomendados por el fabricante del equipamiento.

Deberá garantizar la provisión de todos los repuestos por el término de 10 años contados a partir de la fecha de RECEPCIÓN DEFINITIVA.