



NOTA DE ESTUDIO

GRUPO DE EXPERTOS SOBRE MERCANCÍAS PELIGROSAS (DGP)

VIGESIMOSEGUNDA REUNIÓN

Montreal, 5 - 16 de octubre de 2009

Cuestión 2 del orden del día: **Formulación de recomendaciones sobre las enmiendas de las *Instrucciones Técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea* (Doc 9284) que haya que incorporar en la edición de 2011-2012**

CONDICIONES RELATIVAS A MATERIAL MAGNETIZADO

[Nota presentada por Dangerous Goods Advisory Council (DGAC)]

RESUMEN

Debido a la falta de recursos, sólo se han traducido el resumen y las enmiendas que figuran en los Apéndices

Con respecto al material magnetizado reglamentado por las *Instrucciones Técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea* (Doc 9284), se propone aumentar la intensidad al valor necesario para ocasionar una desviación de la brújula de más de 2° a una distancia de 4,6 m. Para los imanes con esta intensidad o más se requeriría aprobación de la autoridad nacional que corresponda del Estado de origen.

Medidas recomendadas al DGP: Se invita al DGP a examinar y adoptar las modificaciones que se proponen en el Apéndice C.

1. INTRODUCTION

1.1 Based on discussions at the DGP Working Group of the Whole Meeting in Auckland (DGP-WG09, 4 to 8 May 2009), it was generally agreed that there was a need to reconsider requirements for magnetized materials (see DGP/22-WP/3, paragraph 3.2.4). These requirements have been in place for many years and it was generally acknowledged that:

- a) the threshold level for regulated magnetized material is low and currently regulated levels were regarded as not posing a safety hazard for larger aircraft; however, effects on smaller aircraft and helicopters may need further consideration. On large aircraft the cargo area is, in general, approximately 4.6 m from the compass so that currently regulated magnetized materials would not cause a deflection of more than 2 degrees (a level regarded as safe);
- b) metallic objects not intentionally magnetized may have sufficient magnetic strength to be subject to the current magnetized material requirements (see Appendix A for

examples of information technology equipment meeting current magnetized material criteria);

- c) the requirements are difficult to apply in that to measure magnetic strength, the material must be located away from other metallic objects which may influence compass or gaussmeter readings;
- d) the requirements are confusing for both shippers and carriers so that often the requirements are not complied with;
- e) aircraft of all sizes (including small aircraft and helicopters) have operated safely, without incident, for 24 years in the US under domestic, air transport regulations where magnetized material covered by the Technical Instructions magnetized material requirements (i.e., materials causing a compass deflection of 2 degrees or less at 4.6 meters) are treated as non-dangerous;
- f) considering that other avionic equipment sensitive to magnetic effects must already be shielded from electromagnetic effects, magnetic compasses are the only aircraft devices that are of concern;
- g) two types of compasses are installed on transport aircraft — the compass typically installed above the windscreen in the cockpit (standby compass) and the gyro-stabilized compass that takes its readings from magnetic field sensing devices remote from the cockpit (usually out on the wing or in the tail). With the readings for the gyrocompass measured remotely, these compasses, even on small aircraft, are generally unaffected by magnetic strengths currently regulated under the Technical Instructions. For example, the remote compass sensing devices on small aircraft (maximum payload 900 kg, wingspan 15.8m) operated by a major US cargo aircraft operator is 6.1 m from the aircraft cabin so that a magnetic material causing a compass deflection of 2 degrees at 4.6 m would produce a maximum deflection of approximately 1 degree on the small aircraft gyrocompass when the cargo is oriented and stowed to produce the greatest deflection; and
- h) with airworthiness standards accepting both types of compasses, when installed, suitable for aircraft use if they are accurate to + 10 degrees, it was acknowledged that aircraft compasses are not precision instruments but rather are intended to give general aircraft headings. They are not used for navigational purposes under normal conditions. Increasing the magnetic strength threshold would not render the compasses inoperable.

1.2 On the basis of the comments received, DGAC agreed to prepare a comprehensive draft proposal on magnetized material for consideration. DGAC has prepared the draft revised proposal in Appendix B on magnetized material. The proposal showing amendments to existing requirements is shown in Appendix C. The proposal includes substantive amendments as well as amendments intended to improve the understanding of the requirements.

1.3 The primary substantive amendments revise the requirements so that:

- a) magnetized materials with a strength of 0.418 A/m or less at 4.6 m (0.00525 gauss or 2 degrees compass deflection) are no longer subject to the Technical Instructions;

- b) consistent with the existing notes in Part 2;9.2.1(d) and Part 7;2.10, greater emphasis is placed on the need to verify compass accuracy in the case of helicopters; and
- c) a provision for the transport of magnetized material with a strength in excess of 0.418 A/m under an approval by the Appropriate National Authority was added based on informal communications indicating a need to transport higher magnetic strength materials. *[Note.— DGAC has no direct experience in transporting such materials but has included them to make the proposal comprehensive. See discussion in paragraph 1.5. See also the pilot report in Appendix D for a case appearing to involve higher strength magnetized material.]*

1.4 The following revisions are introduced to improve understanding of the magnetized material requirements:

- a) gauss is proposed as the primary unit of measure for magnetized material. This unit is in more common usage than the A/m measure and is the unit normally read out by devices measuring magnetic strength;
- b) existing advice on how to measure magnetic strength as currently provided in the second half of PI 902 under “Determination of Shielding Requirements” has been simplified and moved to 2;2.9.2.1(d). This is an editorial change proposed because information on measurements relating to classification criteria (e.g., see 2;3.3, determination of flash point) are normally included in Part 2;
- c) with only magnetized material above 0.00525 gauss at 4.6 m proposed for regulation (i.e., forbidden to be transported by air except when authorized by an appropriate authority), the entry for UN 2807 is revised and a new Special Provision is proposed;
- d) the remainder of Packing Instruction 902 (the first part) was simplified and incorporated in the new Special Provision making Packing Instruction 902 unnecessary; and
- e) 7;2.10 is revised to take account of the change in regulated levels of magnetic strength.

1.5 Although not an area where DGAC has direct experience, it is noted that there are occasions when magnetized materials with a strength in excess of 0.418 A/m at 4.6 m are transported and such materials require transport by air. The present magnetized material requirements limit the permitted deflection on compasses to 2 degrees. Magnetic field decreases exponentially with an increase in distance as measured from the compass. On larger aircraft there are locations where higher strength magnetic materials may be stowed without adversely affecting compasses more than 2 degrees. For this reason, DGAC has proposed an approval provision for higher magnetic strength materials.

1.6 For aircraft such as helicopters where the cockpit compass and magnetic sensing units for the gyro-stabilized compass may both be located closer to cargo compartments than is common on fixed wing aircraft, special procedures may be necessary. As acknowledged by the existing note under 2;2.9.1(d), even currently unregulated steel parts could affect compass readings. It is common practice for the pilot on any aircraft to check compass readings against other aircraft heading devices prior to operation independent of whether the pilot is notified of the presence of magnetized material. If unusual compass readings are noted, the accepted procedure is to carry out an aircraft swing to recalibrate the compasses. Such an operation is not unreasonable for helicopters, especially considering the low frequency with which a helicopter operator might be confronted with an abnormal compass reading.

2. DISCUSSION OF COMMENTS RECEIVED AT DGP WG09

2.1 Comments by one member appear to suggest that the amendments DGAC is proposing will affect the compass in a manner that will render it useless in an extreme air emergency such as a total power failure. This is clearly not the case. First, on larger aircraft, the distance separating the standby compass and the closest location in the cargo area is generally sufficient to ensure that the highest compass deviation will not exceed 2 degrees (the currently authorized deviation) even in the case of the strongest magnetic material proposed to be considered non-dangerous. Second, the effects on smaller aircraft will not render the compass ineffective in providing a general indication of the aircraft heading. The compass is not a precision navigational tool and even under proper working conditions some degree of inaccuracy is acceptable under avionics regulations (+10 degrees). An electrical failure will itself cause changes in the compass readings as the compass will have been calibrated with cockpit equipment producing an electromagnetic field. When this equipment ceases to operate, the compass will likely go out of calibration, providing direction readings differing from the readings given in normal circumstances. However, it would continue to provide reliable information on the relative direction of the aircraft. The same would be true if magnetized materials were present. The compass would continue to give an indication of the relative direction of the aircraft. The presence of magnetic material on an aircraft in such an emergency while possibly causing some change in the compass reading would not override this functionality. In the case of both large and small aircraft, the gyrostabilized compass is not significantly affected by the levels of magnetic material proposed to be treated as non-dangerous.

2.2 One member identified several power failure emergency incidents where it was suggested use of the compass was important. DGAC has studied available information on incidents brought to DGAC's attention. The incidents along with DGAC observations include:

- a) American Airlines Flight AAL 268 was en route from Seattle-Tacoma to New York when an electrical problem developed. At the time of the diversion to O'Hare the aircraft had flown on batteries for 1 hour and forty minutes even though the instructions indicated the battery system was reliable for 30 minutes. At that time, the aircraft's Instrument Landing System (ILS) receivers were reportedly inoperative. The crew made a visual landing at Chicago O'Hare. Observation: There is nothing in the US NTSB report indicating the compass played a meaningful role in safe landing of the aircraft.
- b) A BA A319 suffered a 90 second power failure on a flight from London to Budapest. After power was regained the plane flew on to its destination. The UK investigating body noted in its report that "The flight crew had not received any formal training on how to operate A320-family aircraft by sole reference to the standby instruments [i.e., including the standby compass in the cockpit]." Observation: Apparently current training requirements do not require training to operate the aircraft solely using standby equipment. There was nothing in the available literature to suggest the compass played a role in correcting the situation.
- c) United Airlines Flight 731 (A320) was forced to return to Newark NJ the night of 25 January 2008 shortly after departure. The flight crew landed the jetliner without further incident, and there were no injuries. The captain's primary flight display (PFD) and navigational display (ND), along with the upper electronic centralized aircraft monitoring (ECAM)2 display, went blank. The ND for the first officer remained functional. Observation: There is no indication the compass played a meaningful role in safely landing the aircraft.

- d) United Airlines 767 incident involving power failure and safe landing in Bogota, Columbia (no report available from IFAPA and none located in a search).

2.3 In conclusion, none of the available reported incidents identify the compass as a critical device during the severe emergencies reported. In any case, even with magnetized material present, the standby compass would have been operative should it have been needed.

APÉNDICE B

PROPUESTA DE ENMIENDA DE LAS CONDICIONES RELATIVAS A MATERIAL MAGNETIZADO

Enmiéndense las Instrucciones Técnicas según se indica a continuación:

1. Enmiéndese 2;9.2.1 d) para que diga lo siguiente:

- d) Material magnetizado: todo material que, al embalarlo para transportarlo por vía aérea, tiene un campo magnético superior a 0,00525 gauss a una distancia de 4,6 m de cualquier punto de la superficie del bulto preparado.

La intensidad del campo magnético del material magnetizado debe medirse con un gaussómetro de sensibilidad suficiente para medir campos magnéticos superiores a 0,0005 gauss con una tolerancia de $\pm 5\%$, o con una brújula magnética de sensibilidad suficiente para leer toda variación de 2° , de preferencia en incrementos de 1° o menos. Una lectura de gaussómetro de 0,00525 gauss a una distancia de 4,6 m se considera equivalente a una desviación de brújula de 2° a 4,6 m.

Las mediciones deben llevarse a cabo en una zona sin interferencias magnéticas, aparte del campo magnético terrestre. El material embalado se rota 360° sobre su plano horizontal manteniendo una distancia de 4,6 m entre el aparato medidor y un punto de la superficie externa del bulto. Cuando se utiliza una brújula, el material y la brújula deben alinearse en dirección Este/Oeste. Cuando la lectura más alta es 0,00525 gauss o menos, o la desviación máxima de la brújula es 2° o menos, el material embalado no está sujeto a las presentes Instrucciones.

Cuando la intensidad máxima del campo magnético que se ha medido es superior a 0,00525 gauss:

- 1) puede utilizarse blindaje hasta que se haya alcanzado una lectura de 0,00525 gauss o menos; o
- 2) el material puede volver a embalsarse con otro material de modo que la intensidad total del campo magnético del nuevo bulto sea igual a 0,00525 o inferior.

Cuando la intensidad máxima del campo magnético del bulto se reduce a 0,00525 gauss o menos, el bulto no está sujeto a las presentes Instrucciones.

Nota.— Aun cuando no se ajusten a la definición de material magnetizado, las masas de metales ferromagnéticos tales como automóviles, piezas de automóvil, vallas y tuberías metálicas y material de construcción metálico pueden afectar a las brújulas de las aeronaves, del mismo modo que pueden afectarlas los bultos o artículos de material magnetizado que individualmente no se ajusten a la definición de material magnetizado pero que en su conjunto sí respondan a dicha definición. Los explotadores de aeronaves deberían someter a verificación sus brújulas cuando se transporten grandes cantidades de piezas de metal y, de ser necesario, deberían considerarse alternativas para la estiba. Si la aeronave que se utiliza no tiene las unidades detectoras del compás magistral en un emplazamiento remoto ampliamente distante (es decir, más de 4, 6 m) de los lugares en que está emplazada la carga (p. ej., helicópteros), deberían efectuarse un giro especial de la aeronave y una calibración de compás después de estibar la carga y antes del vuelo.

2. Enmiéndese la entrada correspondiente a Material magnetizado en la tabla para que diga lo siguiente:

Denominación	Núm. ONU.	Clase o división	Riesgo secundario	Etiquetas	Discrepancias estatales	Disposiciones especiales	Grupo de embalaje ONU	Cantidad exceptuada	Aeronaves de pasajeros		Aeronaves de carga	
									Instrucciones de embalaje	Cantidad neta máxima por bulto	Instrucciones de embalaje	Cantidad neta máxima por bulto
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Material magnetizado	2807	9		Material magnetizado		AXXX						

3. Añádase la nueva disposición especial AXXX en la Parte 3;3 para que diga lo siguiente:

<i>IT</i>	<i>ONU</i>
AXXX	<p>El transporte por vía aérea de material magnetizado está prohibido, salvo cuando se cuenta con la aprobación de la autoridad que corresponde del Estado de origen, de conformidad con las condiciones establecidas por ella.</p> <p>Cuando sea posible, los imanes, cualquiera sea la intensidad de su campo magnético, deberían transportarse de modo que se hayan colocado shunts magnéticos o que las polaridades de cada dispositivo estén en sentido contrapuesto.</p> <p>Cuando la intensidad máxima del campo magnético del bulto es superior a 0,00525 gauss a una distancia de 4,6 m, puede utilizarse blindaje u otro medio hasta que se haya alcanzado una lectura de 0,00525 gauss o menos, en cuyo caso el bulto no está sujeto a las presentes Instrucciones.</p>

4. Suprímase la Instrucción de embalaje 902.

5. Enmiéndese 7;2.10 para que diga lo siguiente:

2.10 CARGA DE MATERIAL MAGNETIZADO

Salvo cuando se cuente con la aprobación de la autoridad que corresponda del Estado de origen, el material magnetizado no debe cargarse a bordo de las aeronaves. La estiba debe ajustarse a las condiciones especificadas en la aprobación para autorizar el transporte.

Nota.— Aun cuando no se ajusten a la definición de material magnetizado, las masas de metales ferromagnéticos tales como automóviles, piezas de automóvil, vallas y tuberías metálicas y material de construcción metálico pueden afectar a las brújulas de las aeronaves, del mismo modo que pueden afectarlas los bultos o artículos de material magnetizado que individualmente no se ajusten a la definición de material magnetizado pero que en su conjunto sí responden a dicha definición. Los explotadores de aeronaves deberían someter a verificación sus brújulas cuando se transporten grandes cantidades de piezas de metal y, de ser necesario, deberían considerarse alternativas para la estiba. Si la aeronave que se utiliza no tiene las unidades detectoras del compás magistral en un emplazamiento remoto ampliamente distante (es decir, más de 4, 6 m) de los lugares en que está emplazada la carga (p. ej., helicópteros), deberían efectuarse un giro especial de la aeronave y una calibración de compás después de estibar la carga y antes del vuelo.

— — — — —

APÉNDICE C

PROPUESTA DE ENMIENDA DE LAS CONDICIONES RELATIVAS A MATERIAL MAGNETIZADO (VERSIÓN CON TACHADO Y SUBRAYADO)

Parte 2

CLASIFICACIÓN DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

....

Capítulo 9

CLASE 9 — SUSTANCIAS Y OBJETOS PELIGROSOS VARIOS

...

9.2 ASIGNACIÓN A LA CLASE 9

....

- d) Material magnetizado: todo material que, al embalarlo para transportarlo por vía aérea, tiene un campo magnético ~~mínimo de 0,159 A/m~~ superior a 0,00525 gauss a una distancia de ~~2,4~~ 4,6 m de cualquier punto de la superficie del bulto preparado (~~véase también la Instrucción de embalaje 902~~).

La intensidad del campo magnético del material magnetizado debe medirse con un gaussómetro de sensibilidad suficiente para medir campos magnéticos superiores a 0,0005 gauss con una tolerancia de $\pm 5\%$, o con una brújula magnética de sensibilidad suficiente para leer toda variación de 2° , de preferencia en incrementos de 1° o menos. Una lectura de gaussómetro de 0,00525 gauss a una distancia de 4,6 m se considera equivalente a una desviación de compás de 2° a 4,6 m.

Las mediciones deben llevarse a cabo en una zona sin interferencias magnéticas, aparte del campo magnético terrestre. El material embalado se rota 360° sobre su plano horizontal manteniendo una distancia de 4,6 m entre el aparato medidor y un punto de la superficie externa del bulto. Cuando se utiliza una brújula, el material y la brújula deben alinearse en dirección Este/Oeste. Cuando la lectura más alta es 0,00525 gauss o menos, o la desviación máxima de la brújula es 2° o menos, el material embalado no está sujeto a las presentes Instrucciones.

Cuando la intensidad máxima del campo magnético que se ha medido es superior a 0,00525 gauss:

1) puede utilizarse blindaje hasta que se haya alcanzado una lectura de 0,00525 gauss o menos; o

2) el material puede volver a embalsarse con otro material de modo que la intensidad total del campo magnético del nuevo bulto sea igual a 0,00525 o inferior.

Cuando la intensidad máxima del campo magnético del bulto se reduce a 0,00525 gauss o menos, el bulto no está sujeto a las presentes Instrucciones.

Nota.— Aun cuando no se ajusten a la definición de material magnetizado, las masas de metales ferromagnéticos tales como automóviles, piezas de automóvil, vallas y tuberías metálicas y material de construcción metálico pueden estar sujetas a los requisitos especiales de estiba del explotador ya que son capaces de afectar a los instrumentos de aeronaves, concretamente afectar a las brújulas. Además, de las aeronaves, del mismo modo que pueden afectarlas los bultos o artículos de material magnetizado que individualmente no se ajusten a la definición de material magnetizado pero que en su conjunto sí respondan a dicha definición, también podrán estar sujetos a los requisitos especiales de estiba del explotador. Los explotadores de aeronaves deberían someter a verificación sus brújulas cuando se transporten grandes cantidades de piezas de metal y, de ser necesario, deberían considerarse alternativas para la estiba. Si la aeronave que se utiliza no tiene las unidades detectoras de compás magistral en un emplazamiento remoto ampliamente distante (es decir, más de 4,6 m) de los lugares en que está emplazada la carga (p. ej., helicópteros), deberían efectuarse un giro especial de la aeronave y una calibración de compás después de estibar la carga y antes del vuelo.

...

Parte 3

LISTA DE MERCANCÍAS PELIGROSAS, DISPOSICIONES ESPECIALES Y CANTIDADES LIMITADAS Y EXCEPTUADAS

...

Denominación	Núm. ONU.	Clase o división	Riesgo secundario	Etiquetas	Discrepancias estatales	Disposiciones especiales	Grupo de embalaje ONU	Cantidad exceptuada	Aeronaves de pasajeros		Aeronaves de carga	
									Instrucciones de embalaje	Cantidad neta máxima por bulto	Instrucciones de embalaje	Cantidad neta máxima por bulto
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Material magnetizado	2807	9		Material magnetizado		AXXX		E0	902	Sin limitación	902	Sin limitación

...

Capítulo 3

DISPOSICIONES ESPECIALES

...

Tabla 3-2. Disposiciones especiales

...

IT ONU

AXXX El transporte por vía aérea de material magnetizado está prohibido, salvo cuando se cuenta con la aprobación de la autoridad que corresponde del Estado de origen, de conformidad con las condiciones establecidas por ella.

Cuando sea posible, los imanes, cualquiera sea la intensidad de su campo magnético, deberían transportarse de modo que se hayan colocado shunts magnéticos o que las polaridades de cada dispositivo estén en sentido contrapuesto.

Cuando la intensidad máxima del campo magnético del bulto es superior a 0.00525 gauss a una distancia de 4.6 m, puede utilizarse blindaje u otro medio hasta que se haya alcanzado una lectura de 0.00525 gauss o menos, en cuyo caso el bulto no está sujeto a las presentes Instrucciones.

Parte 4

INSTRUCCIONES DE EMBALAJE

Capítulo 9

CLASE 7 — MATERIAL RADIACTIVO

902	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE 902	902
<p>Los artículos magnetizados sólo se aceptarán cuando:</p> <p>a) los dispositivos, tales como magnetrones y células fotoeléctricas, se hayan embalado de modo que las polaridades de cada dispositivo estén en sentido contrapuesto;</p> <p><i>Nota.— Es dudoso que actualmente sigan utilizándose magnetrones y células fotoeléctricas con imanes de campo magnético de alta intensidad.</i></p> <p>b) de ser posible, se hayan colocado shunts magnéticos en los imanes permanentes;</p> <p><i>Se conservó en la Disposición especial AXXX propuesta.</i></p> <p>c) la intensidad del campo magnético a una distancia de 4,6 m, medida desde cualquier punto situado en la superficie del bulto embalado:</p> <p>1) no exceda de 0,418 A/m; o</p> <p>2) no ocasione una desviación máxima de compás magnético de más de 2°.</p> <p>El material magnetizado podrá enviarse en un dispositivo de carga unitarizada u otro tipo de paleta preparado por un expedidor solamente, siempre que haya hecho arreglos previos con el explotador. El expedidor debe proporcionar al explotador documentación escrita en que se especifique el número de bultos de material magnetizado que cada dispositivo de carga unitarizada u otro tipo de paleta contiene.</p> <p><i>Se consideró innecesario dado que se requeriría una aprobación para transportar material magnetizado reglamentado.</i></p> <p><i>Nota.— En cuanto a las limitaciones de embarque, véase 7:2.10.</i></p> <p><i>Determinación de los requisitos respecto a blindaje</i></p> <p>La intensidad del campo magnético de los materiales magnetizados debe medirse utilizando ya sea dispositivos de medición de sensibilidad suficiente para medir campos magnéticos superiores a 0,0398 A/m con una tolerancia de $\pm 5\%$, o bien una brújula lo suficientemente sensible para poder apreciar toda variación de 2°, de preferencia por incrementos de 1° o menores. Si la intensidad de campo máxima observada a una distancia de 2,1 m es inferior a 0,159 A/m o no hay desviación significativa alguna de la brújula (inferior a 0,5°), el objeto no estará sujeto a las restricciones aplicables al material magnetizado. Entre los métodos para determinar si un objeto magnetizado responde a la definición de material magnetizado figuran los siguientes:</p>		

a) Cuando se utiliza un medidor de oersteds, éste se debe colocar en un punto situado a 4,6 m de distancia de otro punto, y ubicado en un lugar exento de interferencias magnéticas distintas de las del campo magnético terrestre. El medidor de oersted se alinea seguidamente con el segundo punto y se ajusta a la lectura cero. El bulto que contiene el objeto magnético se coloca en el lugar del segundo punto y la intensidad de campo magnético se mide al tiempo que se hace girar el bulto 360° sobre su plano horizontal. Si la intensidad de campo magnético máxima observada es 0,418 A/m o menor, el objeto es aceptable para el transporte aéreo. Si la intensidad de campo máxima excede de 0,418 A/m, deberá colocarse en el embalaje material de blindaje hasta que se obtenga una lectura de 0,418 A/m o un valor menor.

b) Cuando se utiliza una brújula como dispositivo detector, éste se debe colocar en uno de dos puntos separados entre sí 4,6 m, alineados en dirección este/oeste y en un lugar exento de interferencias magnéticas distintas de las del campo magnético terrestre. El bulto que contiene el material magnetizado se coloca en el otro punto y se le hace girar 360° sobre su plano horizontal para detectar la desviación de la brújula. Cuando la desviación máxima de la brújula es de 2° o menor, el objeto es aceptable para el transporte aéreo. Si la intensidad de campo máxima excede el límite de 2°, deberá colocarse en el embalaje material de blindaje hasta que la desviación máxima no exceda 2°.

Toda la sección titulada "Determinación de los requisitos respecto a blindaje" se simplificó y se trasladó a 2;2.9.2.1(d).

...

Parte 7

OBLIGACIONES DEL EXPLOTADOR

Capítulo 2

ALMACENAMIENTO Y CARGA

2.10 CARGA DE MATERIAL MAGNETIZADO

El material magnetizado no debe cargarse en una posición a raíz de la cual el mismo pueda tener un efecto importante sobre las brújulas magnéticas de lectura directa o sobre las unidades detectoras de compás magistral. El efecto importante se producirá si la intensidad del campo magnético del material magnetizado llega a 0,418 A/m en el emplazamiento de las brújulas o unidades detectoras de compás de las aeronaves. La distancia mínima de estiba entre el material magnetizado y las brújulas o unidades detectoras de compás de la aeronave dependerá de la intensidad de campo del material magnetizado y oscilará entre 1,5 m para el material que alcance el umbral de la definición de material magnetizado que figura en 2;9, y 4,6 m para el material que posea la máxima intensidad de campo permitida por la Instrucción de embalaje 902 de 4;11. Si no se conoce ni puede calcularse la distancia mínima de estiba entre determinado artículo ya embalado y la brújula o unidades detectoras, o si el material que debe transportarse afecta a las brújulas de la aeronave, deberá efectuarse una verificación especial de la distancia mínima de estiba sobre la carga que se ha de transportar. Numerosos bultos pueden producir un efecto acumulativo. Para determinar los requisitos respecto al blindaje, véase la Instrucción de embalaje 902. Salvo cuando se cuente con la aprobación de la autoridad que corresponda del Estado de origen, el material magnetizado no debe cargarse a bordo de las aeronaves. La estiba debe ajustarse a las condiciones especificadas en la aprobación para autorizar el transporte.

Nota.— Aun cuando no se ajusten a la definición de material magnetizado, las masas de metales ferromagnéticos tales como automóviles, piezas de automóvil, vallas y tuberías metálicas y material de construcción metálico pueden estar sujetas a los requisitos especiales de estiba del explotador ya que son capaces de afectar a los instrumentos de aeronaves, concretamente a las brújulas. Además, afectar a las brújulas de las aeronaves, del mismo modo que pueden afectarlos los bultos o artículos de material magnetizado que individualmente no se ajusten a la definición de material magnetizado pero

que en su conjunto sí responden a dicha definición, también podrán estar sujetos a los requisitos especiales de estiba del explotador. Los explotadores de aeronaves deberían someter a verificación sus brújulas cuando se transporten grandes cantidades de piezas de metal y, de ser necesario, deberían considerarse alternativas para la estiba. Si la aeronave que se utiliza no tiene las unidades detectoras del compás magistral en un emplazamiento remoto ampliamente distante (es decir, más de 4, 6 m) de los lugares en que está emplazada la carga (p. ej., helicópteros), deberían efectuarse un giro especial de la aeronave y una calibración de compás después de estibar la carga y antes del vuelo.

APÉNDICE D

MAGNETIZED MATERIAL REPORT

The following was reported by a pilot on a 747-400 passenger aircraft on an international flight. For this aircraft design a significant distance (i.e. more than 4.6 meters) between the cargo and the cockpit is expected.

The pilot provided the following narrative:

“shortly before departure I was presented with 3 hazmat manifests for magnetized materials totalling almost 6000 pounds.

I checked the compass against the fmc and found that they differed by 7 degrees. I considered this excessive and called SAMC through dispatch to report the discrepancy and wrote it up. SAMC’s solution was to defer the standby compass.

The magnetic deviation reduced to 0-4 degrees once away from the gate.”

Comments/observations:

1. Considering that the cargo compartment would have been more than 4.6 meters from the standby compass, a maximum measured deflection of 7 degrees suggests at least one and possibly all three shipments of magnetized material exceeded the limits of what is permitted to be transported under the ICAO TI and exceeds the limiting level being proposed by DGAC. This suggests a need to transport higher strength magnetic material than is currently authorized by the ICAO TI.
2. In spite of the compass deviation, the aircraft continued its operation, which is believed to have involved a trans oceanic flight.
3. The “fmc” (flight management computer) was considered reliable even though magnetized materials of a strength prohibited for air transport were present on the aircraft.
4. The reduced deviation to 0 – 4 degrees was probably due to alignment of the earth’s magnetic field and that of the magnetic material.