

# DGIF el futuro modelo de intercambio de datos de la OTAN

*DGIF the future NATO exchange data model*

Carlos Borrallo Corisco

REVISTA **MAPPING**  
Vol. 27, 190, 34-41  
julio-agosto 2018  
ISSN: 1131-9100

## Resumen

A lo largo de las últimas misiones llevadas a cabo por la OTAN, como lecciones aprendidas se ha visto la falta de interoperabilidad en el intercambio de datos geoespaciales entre los países participantes. Para solventar este problema hace unos años se inició el desarrollo de un modelo de intercambio de datos. En este artículo se describirá el modelo recientemente publicado por DGIWG que está llamado a ser ese futuro modelo OTAN. Se describirán sus elementos principales y hacia dónde evolucionará en el futuro.

## Abstract

In the last NATO missions, one of the learned lessons has been the lack of interoperability in the data exchange among the participants NATO countries. To resolve this problem, it was started a project to develop an exchange data model some years ago. This article describes the model recently published by DGIWG, model which is called to be the future NATO model. The principal elements of the model will be described as well as its future developments.

Palabras clave: DGIWG, NORMALIZACIÓN, ESTANDARIZACIÓN, DGIF, modelo de datos, OTAN.

Keywords: DGIWG, standardization, DGIF, data model, NATO.

Centro Geográfico del Ejército  
[cborcor@et.mde.es](mailto:cborcor@et.mde.es)

Recepción 28/05/2018  
Aprobación 06/07/2018

## 1. INTRODUCCIÓN

Vivimos en una era digital en la que la interoperabilidad de los datos ha pasado a ser algo fundamental. España como país miembro de la OTAN, ONU y EUROCUERPO participa en diferentes misiones de carácter multinacional. En todas estas misiones existe la necesidad entre los países participantes de producir y compartir información geoespacial.

Ha sido en las últimas misiones en el marco OTAN donde se han visto las grandes carencias en el ámbito de la estandarización geoespacial y se ha sacado como lecciones aprendidas la necesidad de impulsar esfuerzos para mejorar esta interoperabilidad entre países, acuñando el concepto <<fighting off the same map>>.

España como país miembro OTAN participa desde hace años en diferentes foros internacionales para mejorar esta interoperabilidad. El CEGET (Centro Geográfico del Ejército de Tierra) como centro productor en el ámbito de defensa, envía personal técnico a estas reuniones para colaborar en el desarrollo de estándares.

Uno de estos estándares es la creación de un modelo de datos común y estandarizado que asegure el intercambio de información entre los diferentes países y del cual se puedan obtener productos estandarizados comunes para ejercicios y misiones multinacionales.

Para este cometido el CEGET lleva años participando en el DGIWG (*Defence Geospatial Information Working Group*) que es un organismo multinacional que se encarga de la estandarización geoespacial en el ámbito de las organizaciones de defensa de los países miembros.

## 2. DGIWG

DGIWG es un foro técnico especializado en el ámbito de defensa que data de 1985, a él se adscriben los países interesados mediante la firma de un MOU (*Memorandum of Understanding*).

Actualmente está integrado por los países que se muestran en la figura 1.

Este foro técnico está a su vez dividido en varios paneles especializados: TP-1 Modelos y esquemas, TP-2 Imágenes y datos de malla, TP-3 Metadatos, TP-4 Representación y TP-5 Servicios Web.

Como foro especializado, es el encargado de desarrollar muchos de los estándares de ámbito geoespacial que posteriormente pasan a formar parte de OTAN.

Para no crear discrepancias con otros foros de estandarización del mismo ámbito, DGIWG mantiene una relación estrecha con:

- ISO TC/211 *Geographic Information*
- ISO JTC1 SC24 *Computer Graphics, Image, Processing and Environmental Representation*.
- *International Hydrographic Organization* (IHO)
- *Open Geospatial Consortium* (OGC)
- *International Civil Aviation Organization* (ICAO)
  - *European Organization for the Safety of Air navigation* (EUROCONTROL)
  - *CEN TC/287 Geographic Information*

En el seno de DGIWG y más concretamente en el TP-1, hace unos años se empezó a crear un modelo de intercambio de datos geoespaciales que sirviera a las naciones miembros para poder intercambiar información y ser interoperables.

Actualmente se ha creado dentro del TP-1 el VMST (*Vector Model and Schema Team*) que es el equipo encargado del desarrollo, mantenimiento y evolución de este modelo.

Como modelo de intercambio de datos vectoriales, ha ido evolucionando y añadiendo más especificaciones, creando el denominado DGIF (*Defence Geospatial Information Framework*). DGIF es el conjunto de especificaciones que OTAN ha decidido adoptar para mejorar la interoperabilidad de sus países miembros y cumplir con la premisa de <<fighting off the same map>>.

Por parte del CEGET, se llevan años participando y aportando personal técnico al VMST para colaborar en el desarrollo de DGIF y adquirir



Figura 1. Países miembros de DGIWG

los conocimientos que faciliten su futura implementación cuando este pase a ser un estándar oficial de la OTAN.

### 3. DGIF

DGIF consiste en un conjunto de especificaciones que abarcan diferentes tipos de información como son: geoespacial, meteorológica, oceanográfica y aeronáutica.

DGIF ofrece un modelo común para el intercambio de datos y para la generación de especificaciones de diferentes tipos de productos.

En constante evolución, la versión actual comprende una serie de elementos que dan contenido a lo que será el futuro marco de especificaciones de intercambio de datos geoespaciales en el ámbito OTAN.

Los elementos principales del DGIF actual son:

- DGIM - *Defence Geospatial Information Model*
- DGFC - *Defence Geospatial Feature Concept Dictionary*
- DGRWI - *Defence Geospatial Real World Object Index*

Todos estos elementos están desarrollados y mantenidos en UML (*Unified Modeling Language*) en su versión 2.2, empleando el software *Enterprise Architect*. Para ello se ha creado el denominado DCE (*DGIF Collaborative Environment*), que es una nube colaborativa donde todos los expertos de los países participantes pueden contribuir en el desarrollo y mantenimiento del modelo.

En los siguientes puntos se describirá de forma general estos elementos principales para luego desarrollar la visión de uso de DGIF con la que fue concebido y sus futuras evoluciones.

#### 3.1. DGIM - *Defence Geospatial Information Model*

DGIM es un modelo lógico para datos geoespaciales desarrollado para el ámbito de la defensa que es tecnológicamente neutro (para su implementación no está sujeto a ninguna tecnología específica). Como modelo independiente de la plataforma (*Platform-Independent Model* o PIM) determina la estructura semántica que emplea DGIF y permite, mediante técnicas de arquitectura dirigida por modelos (*Model-Driven Architecture* o MDA), proyectarse en modelos específicos de la plataforma (*Platform-Specific Model* o PSM) para poder ser empleado en diferentes sistemas.

DGIM es conforme a la ISO 19109 <<Información geográfica. Reglas para esquemas de aplicación >> e integra esquemas conceptuales de múltiples ISO de la familia 19100.

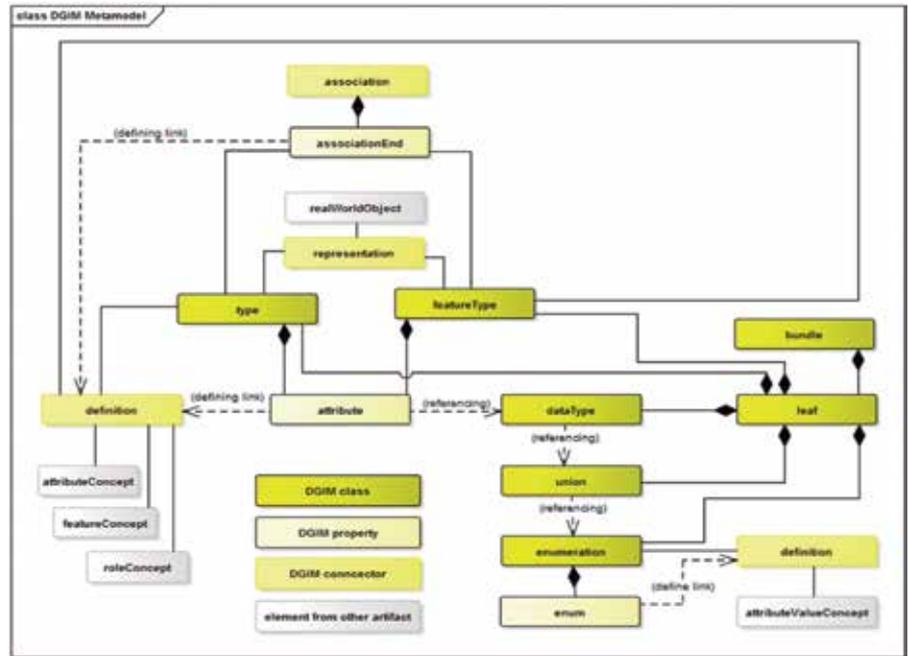


Figura 2. Metamodelo DGIM

El metamodelo conceptual de DGIM parte del modelo general de fenómenos de la ISO 19109 simplificándolo en algunos aspectos y añadiéndole algunas clases para adecuarlo a las necesidades de DGIF.

El modelo emplea cinco categorías básicas de elementos (no se han traducido las mismas para reflejar la realidad exacta del modelo): *Feature Types*, *Types*, *Data Types*, *Unions* y *Enumerations*. A estos elementos vienen asociadas una serie de propiedades que dependiendo de la categoría, pueden ser: *Attributes*, *Roles* y *Enums*. Todo ello unido por una serie de relaciones que abarcan desde las relaciones generales del diagrama de clases de UML (herencia, agregación, composición...) junto con otras relaciones que son exclusivas del metamodelo.

Sin entrar a describir en profundidad el metamodelo pues no es el objeto de este artículo, una visión general del mismo se encuentra en la figura 2.

Todos los elementos del modelo contienen además la información necesaria para su administración y mantenimiento siguiendo los principios de registro de ítems de la ISO 19135.

Los tipos de datos empleados se pueden dividir en tres categorías: tipos de datos básicos derivados de la ISO 19103, tipos de datos de la ISO 19115 (Ej: CI\_Address) y tipos de datos complejos creados para cubrir las necesidades de DGIF.

La geometría está basada en la ISO 19107 conteniendo los siguientes tipos: punto, multipunto, línea, multilinea, área, multiarea, sólido y multisólido.

A todo lo anterior se suman elementos para guardar los metadatos a nivel objeto geográfico y a nivel atributo.

Todo lo anterior conforma un modelo que ha sido desarrollado conforme a unos principios básicos que le han dado el aspecto actual:

- Es un modelo pensado principalmente para el intercambio de datos por lo que no está optimizado para la recolección de datos o la producción cartográfica.
- El modelo separa la representación física de un objeto geográfico de su uso o significado. Es por ello que un fenómeno del mundo real puede estar representado por la combinación de más de un elemento.
- Es un modelo en constante evolución para poder cubrir las diferentes necesidades del ámbito internacional.

La figura 3 muestra la organización interna del modelo y la figura 4 muestra un ejemplo de una entidad del mismo (una plaza pública) y sus relaciones, para dar una visión general de lo descrito anteriormente y de lo que se puede encontrar en DGIM. No se han incluido en el diagrama todas las entidades a nivel metadatos, geometría y tipo de dato que intervendrían en el diagrama, solo una pequeña representación de las mismas para evitar una mayor complejidad que sin una explicación previa complicaría su lectura.

### 3.2. DGFC - Defence Geospatial Feature Concept Dictionary

DGFC es un diccionario de conceptos para fenómenos geospaciales que da soporte y definición a todos los elementos empleados en DGIM. Ha sido creado conforme a la ISO 19126 <<Registros y diccionarios conceptuales de

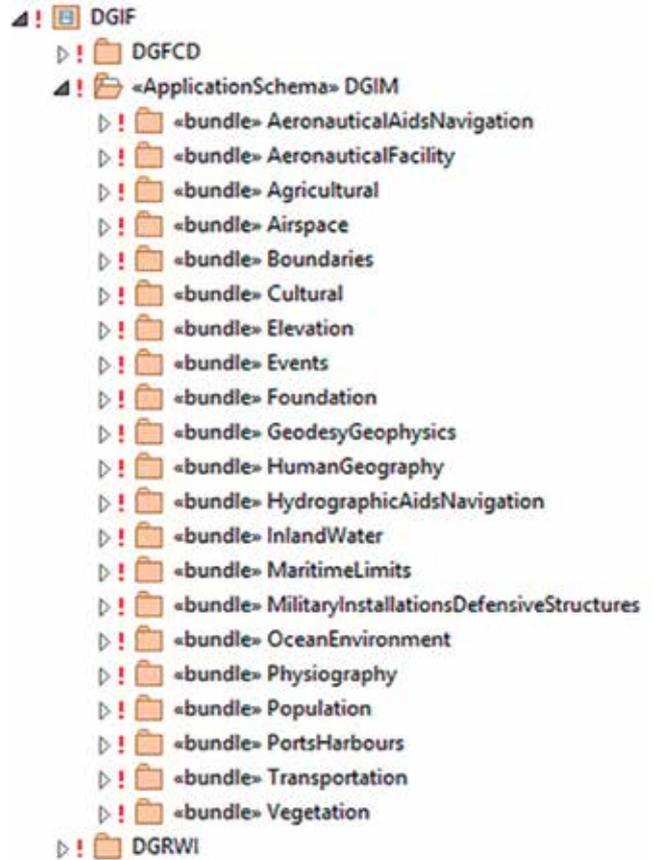


Figura 3. Organización DGIM

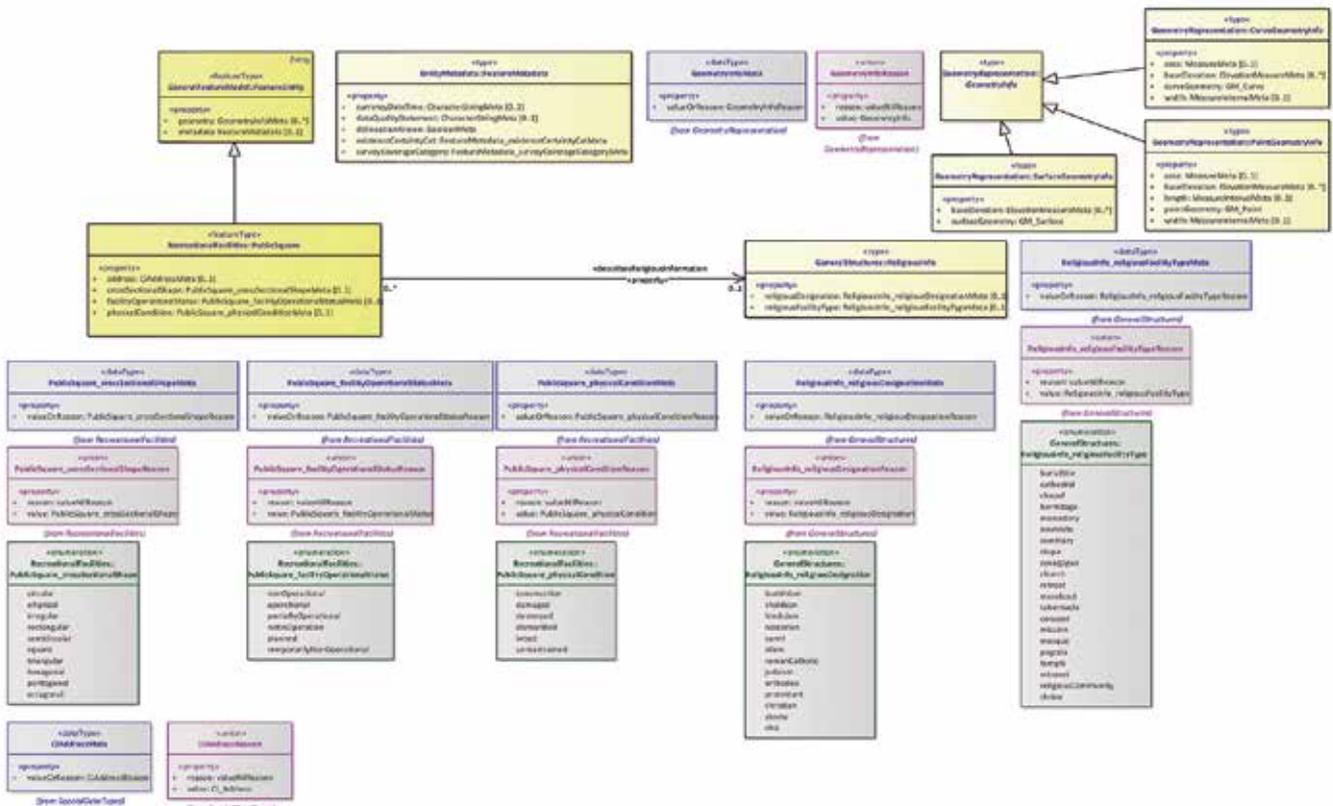


Figura 4. Entidad plaza pública y sus relaciones

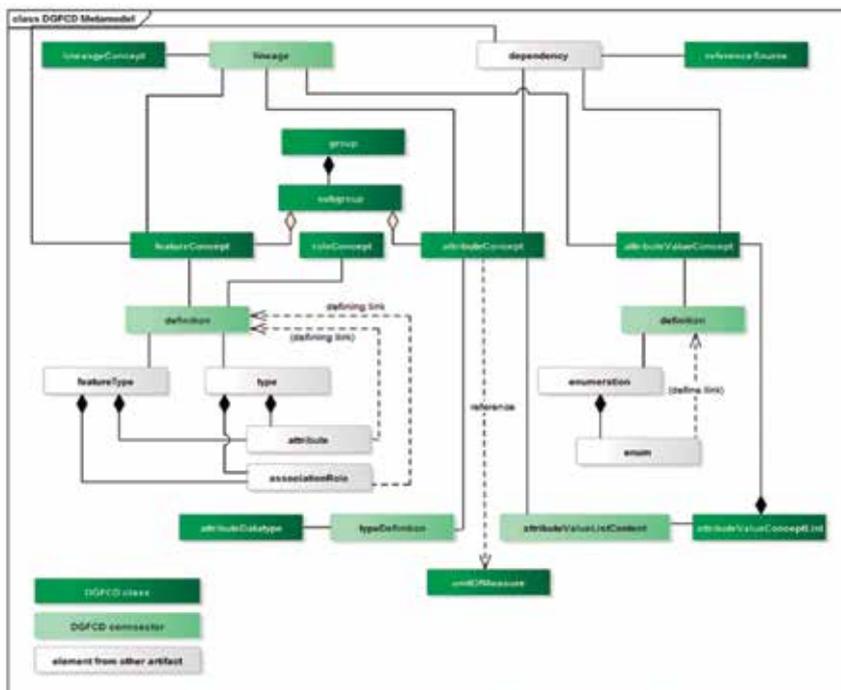


Figura 5. Metamodelo DGFCO

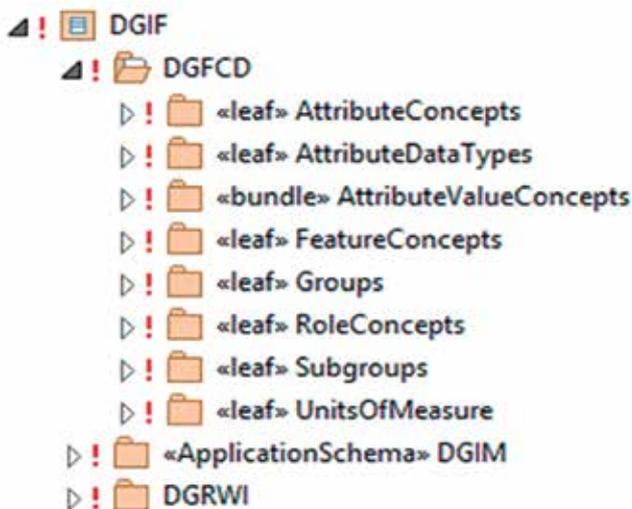


Figura 6. Organización DGFCO

fenómenos>> a la que se le han hecho algunas adiciones para cubrir las necesidades de DGIF y la arquitectura del DCE.

DGFCO emplea el metamodelo de la ISO 19126 simplificado en todos aquellos términos que no son aplicables a DGIM.

El diccionario emplea cinco categorías básicas de conceptos (no se han traducido las mismas para reflejar la realidad exacta del modelo): *Feature Concepts*, *Attribute Concepts*, *Attribute Value Concepts*, *Attribute Datatypes* y *Units of Measure*.

Todos estos conceptos están conectados con el modelo empleando unos conectores propios de metamodelo, de

forma que se puedan extraer cualquier parte del modelo con todas las definiciones asociadas a la misma.

Se puede ver una visión general del metamodelo del diccionario en la figura 5

Al igual que en DGIM, todos los conceptos contienen la información necesaria para su administración y mantenimiento siguiendo los principios de registro de ítems de la ISO 19135.

El diccionario usa como ortografía el Diccionario Inglés de Oxford y como unidades de medida está en concordancia con la ISO 80000 <<Magnitudes y unidades>> es sus diferentes partes.

La figura 6 muestra la organización interna del diccionario y la figura 7 una pequeña extracción del diccionario y su conexión con el modelo.

### 3.3. DGRWI - Defence Geospatial Real World Object Index

Cuando se modela digitalmente un fenómeno del mundo real, se emplean diferentes tipos de entidades geométricas vectoriales. Estas entidades siempre van acorde a un modelo con un esquema y estructura específica. En el caso de DGIF esta estructura viene definida por DGIM.

Como se mencionó anteriormente DGIM ha sido creado con el propósito principal de intercambio de datos, esto hace que aunque ciertas entidades puedan estar relacionadas directamente con un fenómeno del mundo real, hay un gran número de ellas que lo hacen mediante diferentes combinaciones. En el modelo podemos asociar un puente directamente con la entidad puente, sin embargo una cantera es una entidad <<mina de extracción>> con el atributo <<tipo de mina de extracción>> = cantera.

Para facilitar el mapeo a otros modelos de datos, permitir el uso de sinónimos, ayudar en el mantenimiento de la consistencia del modelo y facilitar la lectura del mismo, especialmente por personas sin grandes conocimientos técnicos del modelo, se ha creado los RWO (*Real World Object*) que son objetos que muestran como la entidad del mundo real con ese nombre está modelada en DGIM.

DGRWI es un una colección de todos los RWO del modelo ordenados alfabéticamente, de forma que se pueda acceder al mismo de una forma más sencilla.

Todos estos RWO están conectados al modelo mediante conectores diseñados a ese propósito, de forma que un RWO conecta con todas las entidades de DGIM que se usan para su modelado.

Además de estos conectores los RWO emplean sentencias OCL (*Object Constraint Language*) para explicar el





la OTAN para lo que será su futuro mapa topográfico oficial a esa escala.

- En soporte al DTM50 se tiene las especificaciones de producto para el intercambio de datos topográficos (DTOX- Defence Topographic Exchange) consistente en las especificaciones que describen como hacer el intercambio de datos topográficos empleando un perfil de DGIM usando codificación GML. Para ello se incluye el esquema de aplicación GML para DTOX, el esquema de metadatos y un catálogo de entidades.

## 6. FUTURO

Una vez publicada la primera versión oficial, se inicia un trabajo intenso de evolución basado en compatibilizar el modelo con otros modelos de ámbito internacional.

Por un lado se tiene el programa MGCP, como ya se ha mencionado anteriormente, DGIF es compatible con MGCP TRD4. El grupo MGCP está trabajando en la futura versión TRD5, a este respecto, una de las posibilidades es que esta versión este basada en un perfil de DGIF. Para este propósito se está evolucionando el modelo de forma que este cumpla todos los requisitos que necesitará la futura versión TRD5 de MGCP.

Por otro lado se ha creado en el VMST un subgrupo marítimo que está trabajando en las evoluciones necesarias para hacer compatible DGIF con el nuevo S-101 que son las especificaciones de producto para ENC (Electronic Navigational Chart) del IHO (International Hydrographic Organization).

También se tiene integrado en el VMST un miembro del EUSatCen (Centro de Satélites de la Unión Europea) con la finalidad de introducir los cambios necesarios para hacer compatibles DGIF y el modelo de datos que emplea el Centro de Satélites en sus productos.

Además de lo mencionado anteriormente, actualmente se ha creado un grupo internacional para el desarrollo de cartografía temática de geografía humana. El objetivo de este grupo es emplear DGIF como modelo de datos, es por ello que se ha iniciado un estudio que desembocará en las evoluciones necesarias para poder crear un perfil de DGIF que cumpla las necesidades para la producción de este tipo de cartografía temática.

Junto a estas evoluciones se tiene que OTAN al adoptar DGIF como modelo de intercambio de datos, quiere que todos sus productos estén basados en perfiles de este modelo, además del DTM50 mencionado anteriormente, se está trabajando en otros posibles productos. El más inmediato son las especificaciones para desarrollar el futuro mapa urbano de la OTAN.

Todo esto, junto con todas las necesidades futuras que

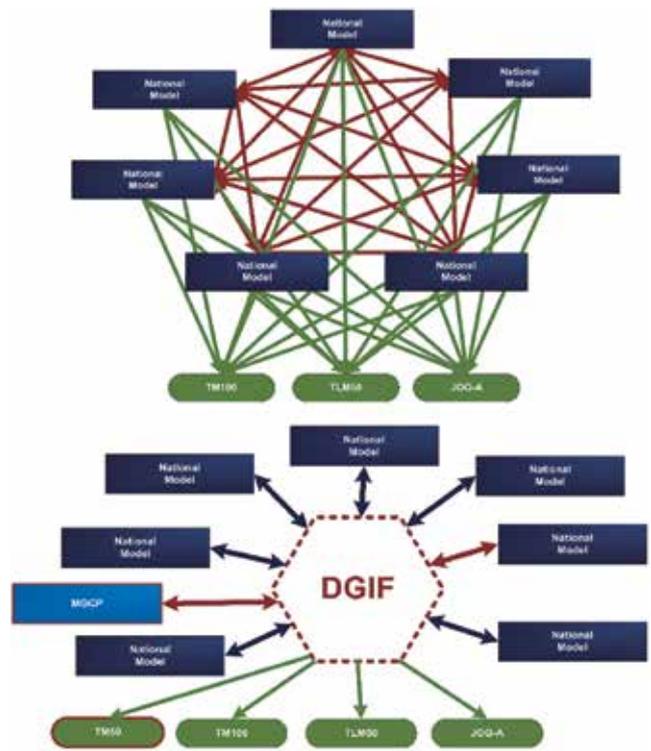


Figura 10. Propósito DGIF

surjan, ha sido y será posible gracias a un gran equipo humano formado por diferentes países trabajando en un ambiente colaborativo. Lo cual pone en realce la gran colaboración multinacional existente hoy en día y que al igual que en otros sectores, en el de defensa, se pone en valor la gran importancia de la interoperabilidad.

## REFERENCIAS

<http://www.dgiwg.org/dgiwg/>

DGIWG 200 -Defence Geospatial Information Framework (DGIF) – Overview

DGIWG 205 - Defence Geospatial Information Model (DGIM)

DGIWG 206 - Defence Geospatial Feature Concept Dictionary (DGFC) Description and Content.

DGIWG 207 - Defence Geospatial Real World Object Index (DGRWI)

Diferentes presentaciones y apuntes del autor.

### Sobre el autor

**Carlos Borralló Corisco**

Comandante de infantería, geodesta militar.

Colaborador activo del DGIWG y miembro del VMST desde el 2013.