

JORNADA SOBRE FIABILIDAD Y MANTENIBILIDAD EN DEFENSA

Madrid, 11 de septiembre de 2013



El Departamento de Compras y la Fiabilidad & Mantenibilidad

Jose Gómez-Randulfe

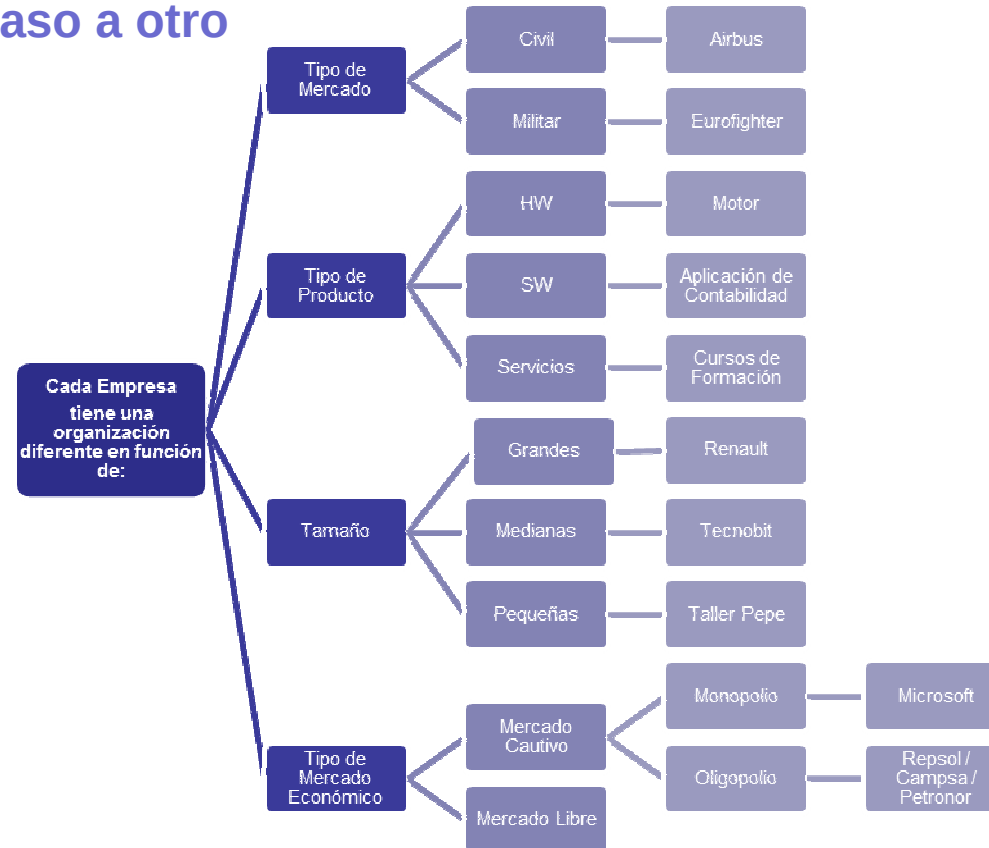
Director ILS (F&M)

TECNOBIT



Empresa vs Compras

- El Departamento de compras, su existencia , tamaño e importancia varia de un caso a otro



- Dada esta gran diversidad de empresas de las hay: TIs, constructoras, otras que se dedican al transporte, de carga o pasajeros, por tierra o aire, la producción de energía...o a fabricar aviones o equipos para ellos

TECNOBIT Empresa

- TECNOBIT es una Empresa Española
 - Que trabaja en el mercado de Defensa: haciendo Diseño, Producción y Mantenimiento de Equipos (NETMA, OCCAR, OTAN, y las FFAA Españolas, Holanda, Brasil,...)
 - Aviónica (unos 30 equipos, para, C-212, 235, 295, 101, EF, Airbus A-400M y MRTT)
 - Mando y Control (15 equipos, Armada)
 - Simulación (12 equipos, Duelo, FNPT II...)(Ejércitos)
 - Optrónica (6 equipos)
 - Espacial (2 equipos)
 - Somos 380 Empleados, 60% Titulados
 - Yo JGR, soy Director del Departamento de ILS/LSA, RAMS, (F&M) y DT.

Objetivos de la Empresa

- Objetivos en la empresa hay muchos por ej. Ganar Dinero, Mantenerse en el Mercado, Crecer,...
- Para ello se debe →
 - Producir y suministrar **equipos con calidad** → (Entre otras cosas) **Equipos Fiables y Mantenibles**
 - La Fiabilidad y Mantenibilidad son Elementos Intrínsecos (muy Ligados al Diseño/Equipo), por lo tanto es necesario que tanto nosotros como nuestros Suministradores y Proveedores
 - Diseñemos Equipos (elementos) que sean Fiables, Mantenibles, y Testeables, Seguros (Confiables)... y más en general Soportables.
 - Fabricar, Construir (Producir), N Equipos y que sigan siendo Confiables SN*SN (PRAAT)
 - Dar Apoyo Logístico (incluyendo reparaciones) durante la vida de los equipos en Operación (a Nuestros Clientes) y que en dicho Mantenimiento (parte nosotros y otra los Clientes) debemos conseguir que sea económica y que el equipo se mantenga Fiable, y su Operación Segura.

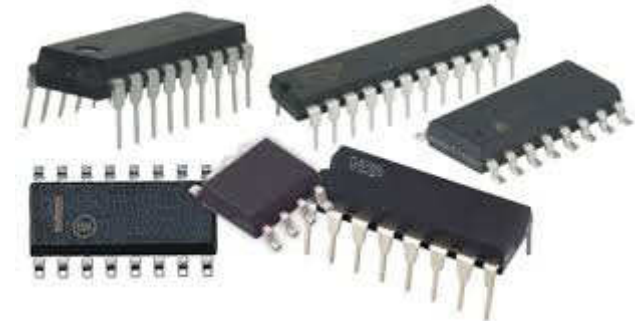
Equipos Fiables

- Para conseguir dichos OBJETIVOS DE LA EMPRESA es necesario un trabajo conjunto, estructurado y coordinado de toda una serie de organizaciones involucradas:
 - La Empresa (el Supplier) y si se trabaja en consorcio → el Prime (Responsable) y los Partners (Socios)
 - Todos los Departamentos de la Empresa (en mayor o menor medida)
 - Sus Sub-Contratistas y Suministradores
- Y también de
 - Los Clientes (Customer), las FFAA y sus organismos. NAMSA, IAFJT (Normas, Estándares)
 - El Comprador, Purchaser, La Autoridad de Diseño (Aprueba la FDDP), su SDR y EDRs si aplican a la organización (Procedimientos)
 - Los organismos de Certificación involucrados, Aeronavegabilidad,.. (INTA, EASA, FAA)
- Entre todos ellos hay una relación Cliente-Suministrador que hace que existan muchas tareas comunes

Organizaciones, Actores, Niveles



- EASA, FAA, INTA
- Cliente, PA, FAE, RAF, OCCAR, NETMA-IAFJT
- Comprador Purchaser SDR Eurofighter, Airbus
- EDR EADS, Cassidian
- Supplier, Suministrador TecnoBit,...
- Subcontractor, Subcontratista Curtis-Wright,...
- COTS Proveedores ATMEL, XILINGS,...



Ejemplo Actores, RFQ 2013 CMA



Selex ES

A Finmeccanica Company

Data/Date 07/08/2013
Pag./Page 6 di/of 26

- Equipment Obsolescence Prevention is applicable to T3 for the duration of the contract. T1 and T2 obsolescence is being covered with the existing CMA phase 1 contract.
- Where applicable, procurement of spare LRIs and SRIs for items listed in Annex A.
- Where applicable, training course (both theoretical and on the job), for those equipment whose training has not been provided in CMA phase 1 and/or for the T3 equipment as part of the new Customer requirement. The training course that shall enable the certification of the Buyer personnel to operate at ML2 on the equipment.

The Buyer will manage the support pipeline between the Supplier's repair facility and the Purchaser at each MOB. In order to achieve this, the Purchaser with the Buyer will operate an exchange point at each MOB, a LRI repair centre at CMA, and a transportation network from/to suppliers

1.3 FLEXIBILITY FOR FLYING HOURS VARIATIONS

The Service shall provide a mechanism for price variation that shall accommodate changes in Nation flying hours, and subsequently number of arising's as detailed in annex B.

1.4 Definitions

Customer: Italian Air Force (IAF)

Purchaser: Alenia Aermacchi (AAEM)

Buyer: Selex ES S.p.A

ML1 Service: The identification, at Typhoon aircraft level, of the faulty LRI through the usage of: pilot information, aircraft BIT and FSR tools. Task is performed by Customer's personnel with the assistance of industry FSRs.

The identification is followed by the replacement of the faulty LRI with a serviceable LRI; through the exchange of the faulty LRI at the CMA "hole in the wall" of each AB.

ML2 Service: The repair of a faulty EFA LRI based on testing and troubleshooting through the usage of ML2 AGES. The LRI is repaired through the replacement of the faulty SRI with a serviceable SRI taken from an available stock at CMA.

ML3 Service: The repair of a faulty EFA SRI based on testing and troubleshooting through the usage of ML3 OEM SITEs and replacement of the faulty components. This process is done at premises of OEM of LRI/SRI.

Empresa / Suministrador / “Supplier”

- En cada **empresa** en concreto: hay diversos tipos de organizaciones, con distintos departamentos, nombres, relaciones de jerarquía, niveles de autoridad, conocimiento y capacidad de decisión.
- Es necesario el trabajo coordinado y conjunto (Int. SOW), de los expertos de los diversos Departamentos de la Empresa, principalmente de las áreas:
 - Comercial, Contratos, (inc. Abogados), Dir. Programas
 - Calidad
 - Control de Configuración
 - Ingeniería de Diseño, (Sistemas, HW, SW), Componentes, Ambientales
 - Pruebas, Cualificación
 - Logística, ILS y Posventa
 - Ingeniería de Fiabilidad y de Mantenibilidad
 - Compras
 - Otros?

Empresas, Organización, El Departamento de Compras



Funciones de Departamento de Compras

- La conveniencia económica y financiera de centralizar las compras condiciona que casi todas las empresas tengan un departamento de Compras
- Hay empresas que dotan al departamento de con mayor o menor capacidad técnica
- El **objetivo** del Departamento de Compras suele ser el de Adquirir suministros, materiales, equipos y servicios necesarios para la Producción y el Funcionamiento de la Empresa en:
 - Las **cantidades Necesarias** (Multiproyectos y comunalidades Estandarización, Producción, Atrición, Repuestos, Pipeline Condensación Obsolescencia,...Perfil vs Fecha)
 - **Al menor Precio/Coste** (Alta dependencia Coste a Cantidad Comprada,, Aprendizaje, sinergia en Serie vs único: 1 barco solo vs 6 juntos, Rappels)(Producción vs Reposición) (Ing Fiabilidad Previsiones, Inversiones Costes Financieros, cierre de Cadenas, Obsolescencias y su gestión LTB,...)
 - En el **Momento Adecuado** (Fechas, Plazos LLI, KAN-BAN Just-In-Time, Reservas,..)
 - Y sobre todos desde el punto de vista e interés de nuestra exposición: DE LA **CALIDAD ADECUADA** (dígase con la Fiabilidad y Mantenibilidad)

Empresa → Departamentos



- Cadena Programa vs Equipo (no Lursen)
- Si algún departamento (u otro organismo involucrado desde el Cliente final al último Suministrador) no cumple su función:
 - No se alcanzará el objetivo de Adquirir un equipo Fiable → Necesidad de Formación F&M (Especialistas) y Difusión → Q-AEC F&M y Confiabilidad, JT, Documentos de Guiado

Dep. de Compras y Calidad de Adquisición I

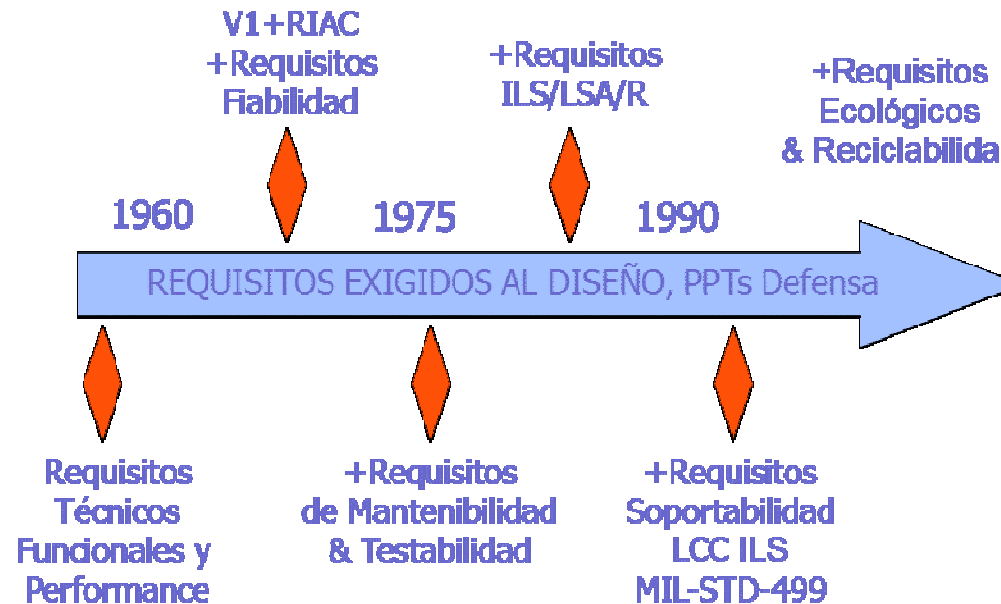
- CALIDAD en el Proceso de Adquisición:
 - La calidad depende de la naturaleza del bien a adquirir: Elemento o Componente HW, SW, HW con SW, o un Servicio
 - Para conseguir el objetivo de obtener LA CALIDAD-FIABILIDAD ADECUADA, el departamento de Compras debe hacer uso de sus expertos y colaborar con los de los otros departamentos. Para ello debe:
 - Decidir si adquiere un COTS que ya existente en el mercado, quizás único o a seleccionar el mas adecuado entre varios, o
 - Si es necesario Contratar la Modificación (Adaptación) de algo ya existente para que nos sirva, o
 - Si es necesario comprar un Diseño y Producción hecho a Medida
- ➔ **Compras Establece Contratos con los Suministradores**
 - El nivel de complejidad del Proceso de Compra y de la Contratación, es diferente en cada caso, implicando más o menos tareas, y horas de ingeniería (Procedimiento de Compras = Aquisición)

Dep. de Compras y Calidad de Adquisición II

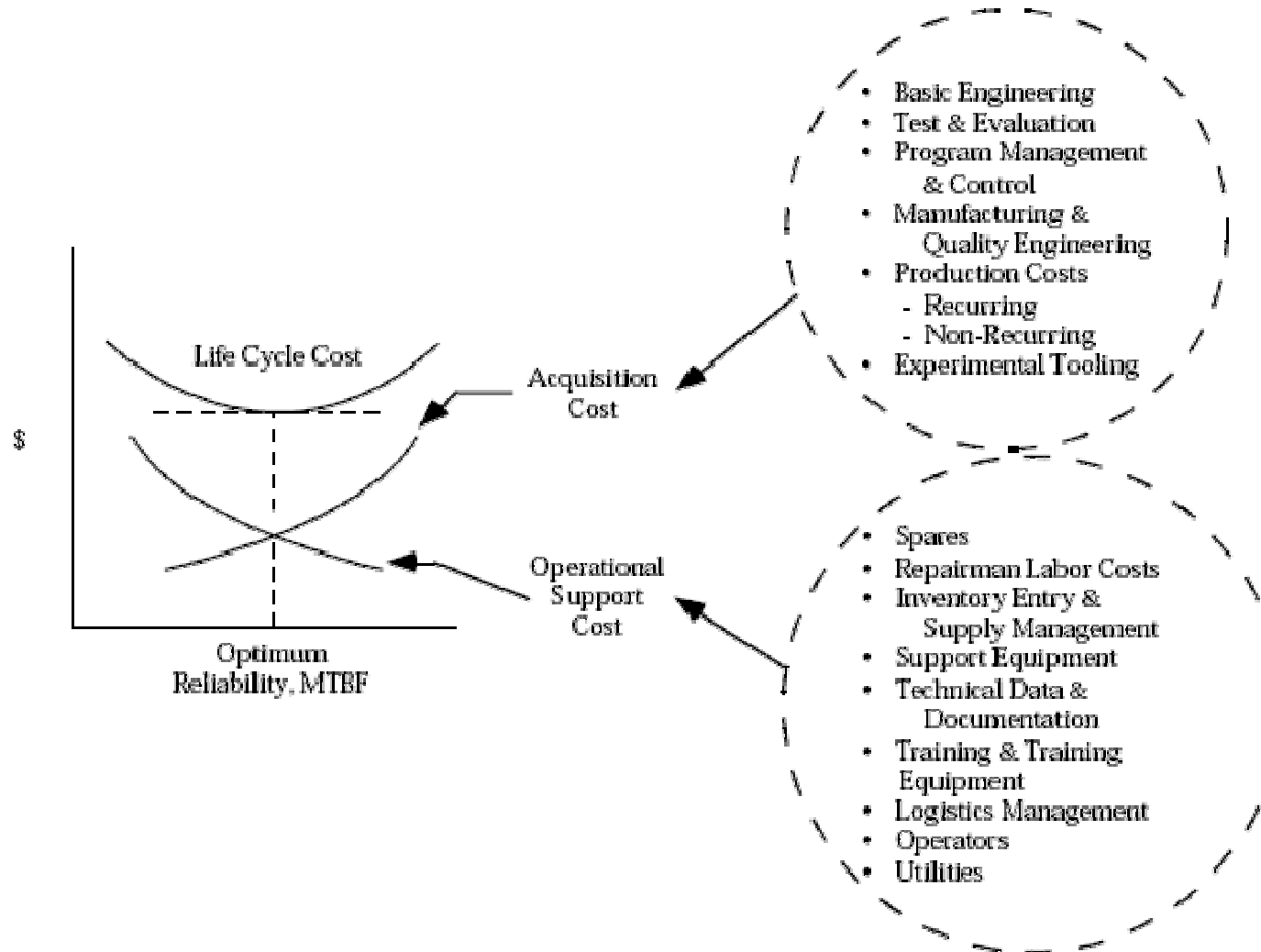
- Es Necesario que el Departamento de Compras del Cliente (MIN DEF) y/o su Purchaser/SDR, prepare los Contratos y Especificaciones de Compra y/o Diseño, de WS, Sistema o Sub-Sistema (Que digan que Fiabilidad Quieren, HL) para sus Suministradores.
- A su vez los Purchaser y/o los EDRs Prepararán las Especificaciones y Contratos de los Equipos (Reparten la Fiabilidad HL al siguiente nivel, Apportionement)
- El (Supplier/Prime), su Departamento de Contratos (Comercial, Programas) se encarga de responder y negociar todo el proceso RFI, RFQ y RFP, y una vez seleccionado como ganador y firmado el contrato.
- El Departamento de Compras (en Colaboración) repite el paso anterior con los potenciales Suministradores, Seleccionando al mejor y estableciendo las especificaciones, otros documentos contractuales, los planes de pago, los hitos asociados y los instrumentos de revisión y control.

Compras Proceso de Adquisición y F&M en DEFENSA

- En el mundo de Defensa, en el que trabajamos, tradicionalmente se le ha dado mucha **importancia a las características de F&M** y cada vez se le da más.
- Las tareas de Fiabilidad, están muy estudiados, desde la 2WW (Braun y Pieruska) y más desde los años 60 por el RiAC, J. Naresky Rome AFB, y V Braun Redstone-Alabama, NASA



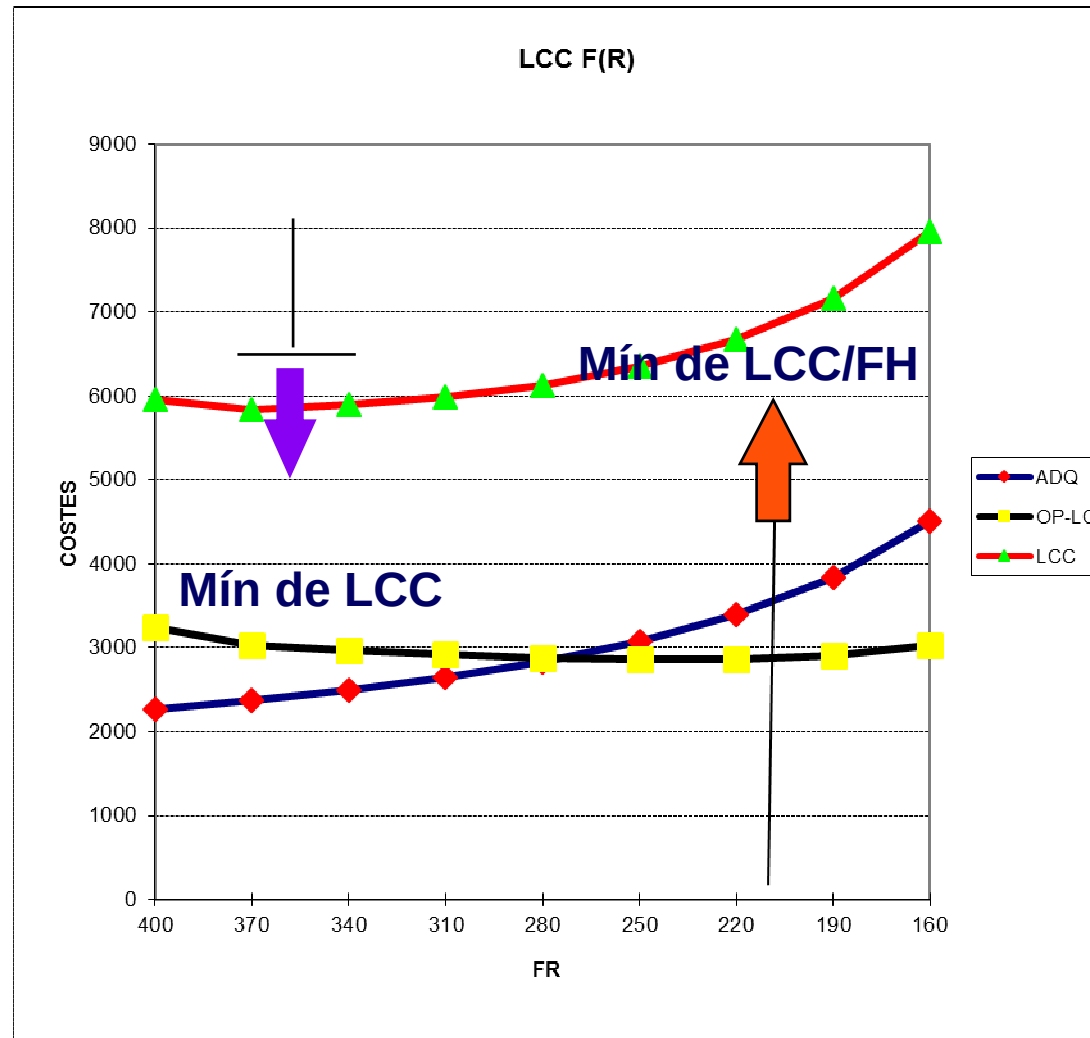
Determinación de Requisitos F&M, MIL-STD-499 y 259



LCC vs FR-MTBF-MTTR...

Hay un Mínimo de LCC/OH para un FR, dependiendo de los demás parámetros, en cada Equipo y Programa puede ser distinto

El Mínimo puede ser distinto del punto de corte, porque al mejorar la Fiabilidad podemos afectar la longitud de la vida útil del Equipo



Compras Proceso de Adquisición y F&M en DEFENSA

- Se ha acumulado una gran experiencia y know-how (lecciones aprendidas, de éxitos y fracasos) no solo de las áreas especializadas como es el proceso de compras y su influencia en la F&M
- sino de forma mucho más genérica de la influencia de las organizaciones y los procesos de Diseño (HW, SW,...) y su influencia en conseguir equipos Fiables
- Existe una amplia literatura técnica de guiado y están identificadas, normativizadas y estandarizadas muchas tareas necesarias para conseguir que se Adquieran sistemas y equipos de la Fiabilidad necesaria (Normas y Tareas aplicables y Tailorizables es decir Adaptables a todos los niveles y situaciones posibles)

Compras Proceso de Adquisición y F&M en DEFENSA

- A pesar de ello aún hay “deficiencias”, incluso a alto nivel y en el US DOD, ver por ejemplo:
- DTM 11-003 (Directive-Type Memorandum): Reliability Analysis, Planing, Tracking and Reporting de Marzo 2011 y Enero 2013
- Revisión por el GAO (Goverment Accountability Office) del Weapon Acquistion Reform., Informe de Dic. 2012 del GAO Ref GAO-13-103
→ evaluación de los avances y problemas encontrados a la Mejora del Proceso de Compras.



Importancia de la F&M en DEFENSA, Ej.: Dir.



ACQUISITION,
TECHNOLOGY
AND LOGISTICS

THE UNDER SECRETARY OF DEFENSE

3010 DEFENSE PENTAGON
WASHINGTON, DC 20301-3010

March 21, 2011

Incorporating Change 2, January 16, 2013

MEMORANDUM FOR SECRETARIES OF THE MILITARY DEPARTMENTS
CHAIRMAN OF THE JOINT CHIEFS OF STAFF
UNDER SECRETARIES OF DEFENSE
DEPUTY CHIEF MANAGEMENT OFFICER
ASSISTANT SECRETARIES OF DEFENSE
GENERAL COUNSEL OF THE DEPARTMENT OF DEFENSE
DIRECTOR, OPERATIONAL TEST AND EVALUATION
DIRECTOR, COST ASSESSMENT AND PROGRAM
EVALUATION
INSPECTOR GENERAL OF THE DEPARTMENT OF DEFENSE
ASSISTANTS TO THE SECRETARY OF DEFENSE
DIRECTOR, ADMINISTRATION AND MANAGEMENT
DIRECTOR, NET ASSESSMENT
DIRECTORS OF THE DEFENSE AGENCIES
DIRECTORS OF THE DoD FIELD ACTIVITIES

SUBJECT: Directive-Type Memorandum (DTM) 11-003 – Reliability Analysis,
Planning, Tracking, and Reporting

References: (a) DoD Directive 5134.01, “Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology, and Logistics (USD(AT&L)),” December 9, 2005
(b) DoD Instruction 5000.02, “Operation of the Defense Acquisition System,” December 8, 2008
(c) Department of Defense Reliability, Availability, Maintainability, and Cost Rationale Report Manual, June 1, 2009
(d) DoD 8910.1-M, “DoD Procedures for Management of Information Requirements,” June 30, 1998

Purpose. In accordance with the authority in Reference (a), this DTM, consistent with the direction of the Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology, and Logistics to immediately enhance reliability in the acquisition process and with recent Secretary of Defense direction to improve the efficiency of the Defense acquisition system:

Importancia de la F&M en DEFENSA, Ej.: Informe



Highlights of GAO-13-103, a report to
Committee on Armed Services, U.S. Senate

Why GAO Did This Study

For the past 3 years, DOD has been implementing the Reform Act requirements which are aimed at helping weapon acquisition programs establish a solid foundation from the start. This helps to prevent cost growth, thus helping the Defense dollar go further. This is the third in a series of GAO reports on the Reform Act.

GAO was asked to determine (1) DOD's progress in implementing Reform Act provisions; (2) the impact the Reform Act has had on specific acquisition programs; and (3) challenges remaining. To do this, GAO analyzed documents and interviewed officials from the four OSD offices created as a result of the Reform Act, other DOD offices, the military services, and 11 weapon acquisition programs we chose as case studies. Case study programs were selected based on their development status and interaction with the four OSD offices. Results cannot be generalized to all DOD weapon acquisition programs.

What GAO Recommends

GAO recommends DOD develop additional cost estimating and Reform Act implementation guidance; make lessons learned available to the acquisition community; and assess the adequacy of the military services' systems engineering and developmental testing workforce. DOD generally concurred with the recommendations. GAO clarified one recommendation to make it clear that DOD needs to designate an office(s) within the Acquisition, Technology and Logistics organization to provide practical Reform Act implementation guidance to program offices.

View GAO-13-103. For more information, contact Michael J. Sullivan at (202) 512-4841 or sullivanm@gao.gov.

December 2012

WEAPONS ACQUISITION REFORM

Reform Act Is Helping DOD Acquisition Programs Reduce Risk, but Implementation Challenges Remain

What GAO Found

The Department of Defense (DOD) has taken steps to implement fundamental Weapon Systems Acquisition Reform Act of 2009 (Reform Act) provisions, including those for approving acquisition strategies and better monitoring weapon acquisition programs. DOD is also continuing to take additional steps to strengthen policies and capabilities. Some provisions, such as issuing guidance for estimating operating and support costs, are being implemented.

GAO's analysis of 11 weapon acquisition programs showed the Reform Act has reinforced early attention to requirements, cost and schedule estimates, testing, and reliability. For example, prior to starting development, an independent review team raised concerns about the Ground Combat Vehicle program's many requirements and the risks associated with its 7-year schedule. Subsequently, the Army reduced the number of requirements by about 25 percent and prioritized them, giving contractors more flexibility in designing solutions. In addition, the developmental test and evaluation office—resulting from the Reform Act—used test results to help the Joint Light Tactical Vehicle program develop a more realistic reliability goal and a better approach to reach it. Shown below are areas where the Reform Act influenced several programs in GAO's review.

Reform Act Influence on Select Case Study Programs

Program	Requirements	Cost and schedule	Testing	Reliability
Ohio Class Replacement	✓	✓	✓	✓
Ground Combat Vehicle	✓	✓	✓	✓
Joint Light Tactical Vehicle	✓	✓	✓	✓
Ship to Shore Connector			✓	✓
KC-46 Tanker			✓	✓

Source: GAO analysis of DOD data.

While DOD has taken steps to implement most of the fundamental Reform Act provisions, some key efforts to date have been primarily focused on DOD's largest weapon acquisition programs. DOD faces five challenges—organizational capability constraints, the need for additional guidance on cost estimating and Reform Act implementation, the uncertainty about the sufficiency of systems engineering and developmental testing resources, limited dissemination of lessons learned, and cultural barriers between the Office of the Secretary of Defense (OSD) and the military services—that limit its ability to broaden the Reform Act's influence to more programs. Service officials believe additional guidance is needed to improve their cost estimates and other implementation efforts. They also believe that lessons learned from programs that experience significant cost and schedule increases should be shared more broadly within the acquisition community. These challenges seem straightforward to address, but they may require more resources, which have been difficult to obtain. Ensuring the services have key leaders and staff dedicated to systems engineering and developmental testing activities, such as chief engineers at the service level and technical leads on programs, as well as breaking down cultural barriers are more difficult to address. They will require continued monitoring and attention by the Under Secretary for Acquisition, Technology and Logistics, service acquisition executives, and offices established as a result of the Reform Act to address.

United States Government Accountability Office

Contratos con Suministradores

En el caso más general (Equipo complejo con HW, SW y SS Assets) y para conseguir la Calidad-Fiabilidad del Producto que nos exige, compra y especifica el EDR, es decir nuestro Cliente

- La empresa, nosotros también deberemos realizar unas tareas y preparar un Contrato y Especificación para cada uno de nuestros Suministradores.
- Para conseguir la F&M necesariamente debemos definir al suministrador:
 - Especificación de Requisitos de F&M, Cuantitativos y Cualitativos
 - Exigir un Proceso de Diseño Certificable para F&M.
 - Exigir un Organización de F&M, Proceso de Revisión, Validación y Verificación
 - Imponer Clausulas de Implicaciones Contractuales, Liabilities
 - Aclararle Términos y Condiciones
 - Imponer, trasladar las Warranties and Guarantees
 - Imponerle Penalizaciones e Incentivos
 - Imponerle una CDRL para la F&M incluyendo Análisis y Pruebas, Documentos Formales exigidos
 - Normas, Procedimientos, Guiado
 - Planes de Pagos

SE HAN DESARROLLADO
NORMAS DE F&M APLICABLES EN
PROGRAMAS DE DEFENSA Y ÚTILES
PARA GUIADO EN EL MUNDO CIVIL
QUE INCLUYEN TAREAS APLICABLES AL
PROCESO DE ADQUISICIÓN

Normas en General

- Las Normas nacen de Directivas (Dir.) del Mando del Ministerio de Defensa, para resolver problemas identificados
- Las Normas ARMP están auspiciadas por la OTAN a nivel más Alto
- Y las PEFM, MIL, etc;... por el Ministerio de Defensa de cada País. Los Ministerios de Defensa tienen organismos propios, como el Arsenal Redstone del ARMY, la NASA, o el RiAC (USAF Fiabilidad, RAMS) en USA (Técnicas FMECA), o el INTA, Q-AEC Def en España, que son capaces de generar algunas normas y/o guías

NATO Normas de F&M I

ALLIED R&M PUBLICATION

- ARMP-1 NATO Requirements for Reliability and Maintainability
- ARMP-2 General Application Guidance on the Use of ARMP-1

ANNEX 1 TO ARMP-2 CONTRACTING FOR R&M → GUIADO DE COMO HACER
LOS CONTRATOS PARA CONSEGUIR ADQUIRIR EQUIPOS/SISTEMAS FIABLES

- ARMP-3 Application of National R&M Documents
- ARMP-4 Guidance for Writing NATO R&M Requirement Documents
- ARMP-5 Guidance on Reliability and Maintainability Training (Syllabus CF&M Courses)
- ARMP-6 In-Service R&M → S-5000
- ARMP-8 R&M in the Procurement of COTS
- ARMP-9 Guidance for Developing R&M Software

NATO Normas de F&M II

ALLIED R&M PUBLICATION

- ARMP-1 NATO Requirements for Reliability and Maintainability & ARMP-2 General Application Guidance on the Use of ARMP-1
- ANNEX 1 TO ARMP-2 CONTRACTING FOR R&M → GUIADO DE COMO HACER LOS CONTRATOS PARA CONSEGUIR ADQUIRIR EQUIPOS/SISTEMAS FIABLES (ARMP-9 IDEM PARA SW)
 - Estrategia de Contratación
 - Trazabilidad a través de las fases PAPS
 - Gestión basada en Performance (Performance Based)
 - Incluir Incentivos y Garantías en el Contrato (Incentives and Warranties)
 - Incluir Clausulas Contractuales para potenciar el objetivo (Contract Clauses)

Principales Normas de F&M: Exigidas como Requisito o Guiado para Compras en Contratos con Defensa (OTAN)

- ARMPs ALLIED R&M PUBLICATION
- PEFM PUBLICACIÓN ESPAÑOLA DE F&M
- MIL-STD-785 RELIABILITY PLAN, adaptable con Tareas de GEST, ING Y ACC, y Guía de Taylorización
- MIL-STD-470 MAINTAINABILITY PLAN
- MIL-STD-2165 TESTABILITY PLAN
- MIL-STD-882 SAFETY PLAN
- MIL-STD-1388-1 A LSA PLAN
- MIL-STD-881 WBS

NOTA

SI EL CLIENTE NOS LAS EXIGE CONTRACTUALMENTE A NOSOTROS, TAMBIÉN DEBEREMOS IMPONERSELAS A NUESTROS SUMINISTRADORES Y SUBCONTRATISTAS

Principales Tareas de F&M relacionadas con Compras a Suministradores en Contratos para Defensa

- **EL CONTRATISTA DEBE REALIZAR CON CADA SUMINISTRADOR:**
 - La Tarea 102 de la MIL-STD-785B Monitorización y Control de Subcontratistas y Suministradores = Para. 304 ARMP-1
 - La Tarea 202 de la MIL-STD-785B (ALLOCATION) Reparto de Requisitos de F&M a los Subcontratistas y Suministradores = Para. 313 ARMP-1
- **IMPONERLE LAS REGLAS DE**
 - Tarea 207 de la MIL-STD-785B Programa de Componentes (PARTS PROGRAM)
 - ARMP-8 R&M en los Procesos de Compra de COTS
 - ARMP-9 R&S en el Desarrollo de SW
- **EXIGIRLE EN LA CDRL/SOW LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN Y PROGRAMA COMPLETO DE F&M TAILORIZADO A SUS CONDICIONES:**
 - Tareas Aplicables de la MIL-STD-785B, Gestión MNG, Análisis ENG + ACC y de Pruebas TEST, RGT y Demos.

SW → ARMP-9 Párrafo 6.8: Procurement Contracts

Si queremos comprar y conseguir dotarnos de un SW Fiable y Soportable los siguientes aspectos deben ser considerados al redactar el Contrato de Compra (Desarrollo), así DEBEMOS:

- Especificar los requisitos de F&S
- Definir los conceptos fundamentales
- Definir las Métricas y los Mecanismos de Medida
- Aclarar y especificar las Pruebas y Demostraciones exigibles de F&S
- Deberemos definir el Plan de Pagos y asociar los Hitos del Programa de F&M, para su gestión y los de Pago y los objetivos de Design Assurance alcanzados
- Establecer incentivos financieros para motivarles a alcanzar los requintos de Fiabilidad y Soportabilidad
- Debemos establecer un Comité de Incident Sentencing

Monitorización y Control de Subcontratistas y Suministradores Para. 304 ARMP-1: COTS

NATO INTERNATIONAL STAFF - DEFENCE SUPPORT DIVISION

NATO UNCLASSIFIED

**ALLIED
RELIABILITY AND
MAINTAINABILITY
PUBLICATION**

**ARMP - 8
(Edition 1)**

RELIABILITY & MAINTENABILITY IN THE PROCUREMENT OF OFF-THE-SHELF EQUIPMENT

OCTOBER 1991

NATO UNCLASSIFIED

- ARMP OTAN,
Guiado para adquirir
COTS Fiables

Monitorización y Control de Subcontratistas y Suministradores Para. 304 ARMP-1: COTS

ARMP-8
(Edition 1)

1-2

SEQUENCE OF EVENTS IN THE PROCUREMENT PROCESS

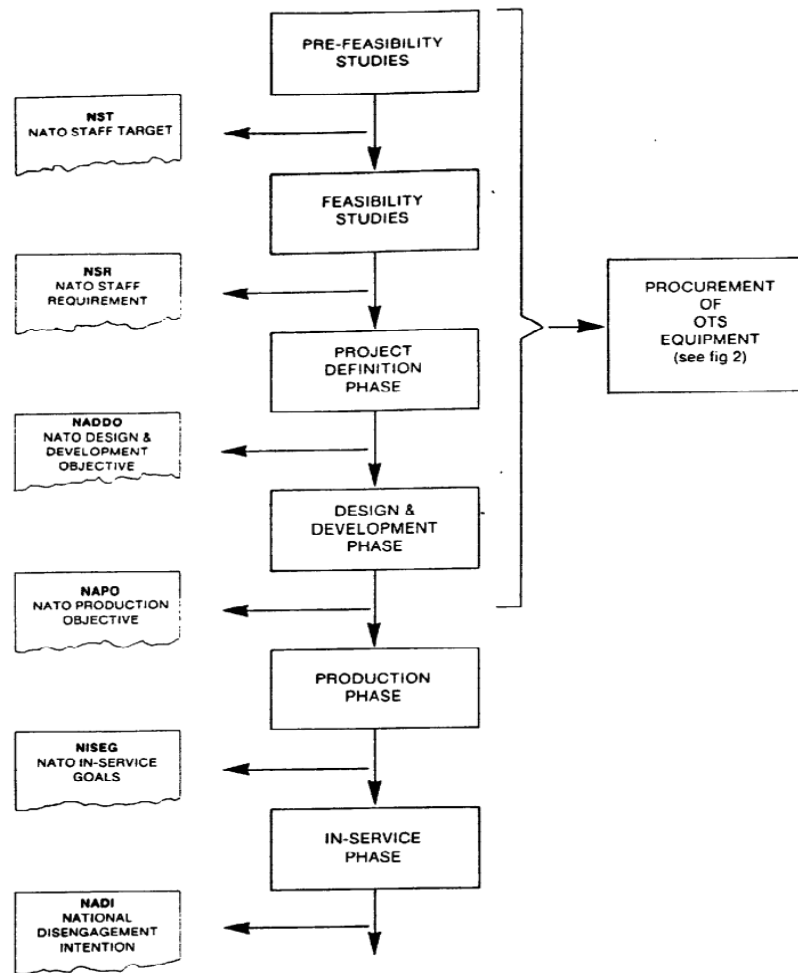


FIGURE 1

Eventos en el Proceso de Procurement

Proceso común COTS a ND

“Full Freedom Design”

Request → Respuesta

ROM → Apox

RFI → Información

RFQ → Quotation

RFP → Proposal

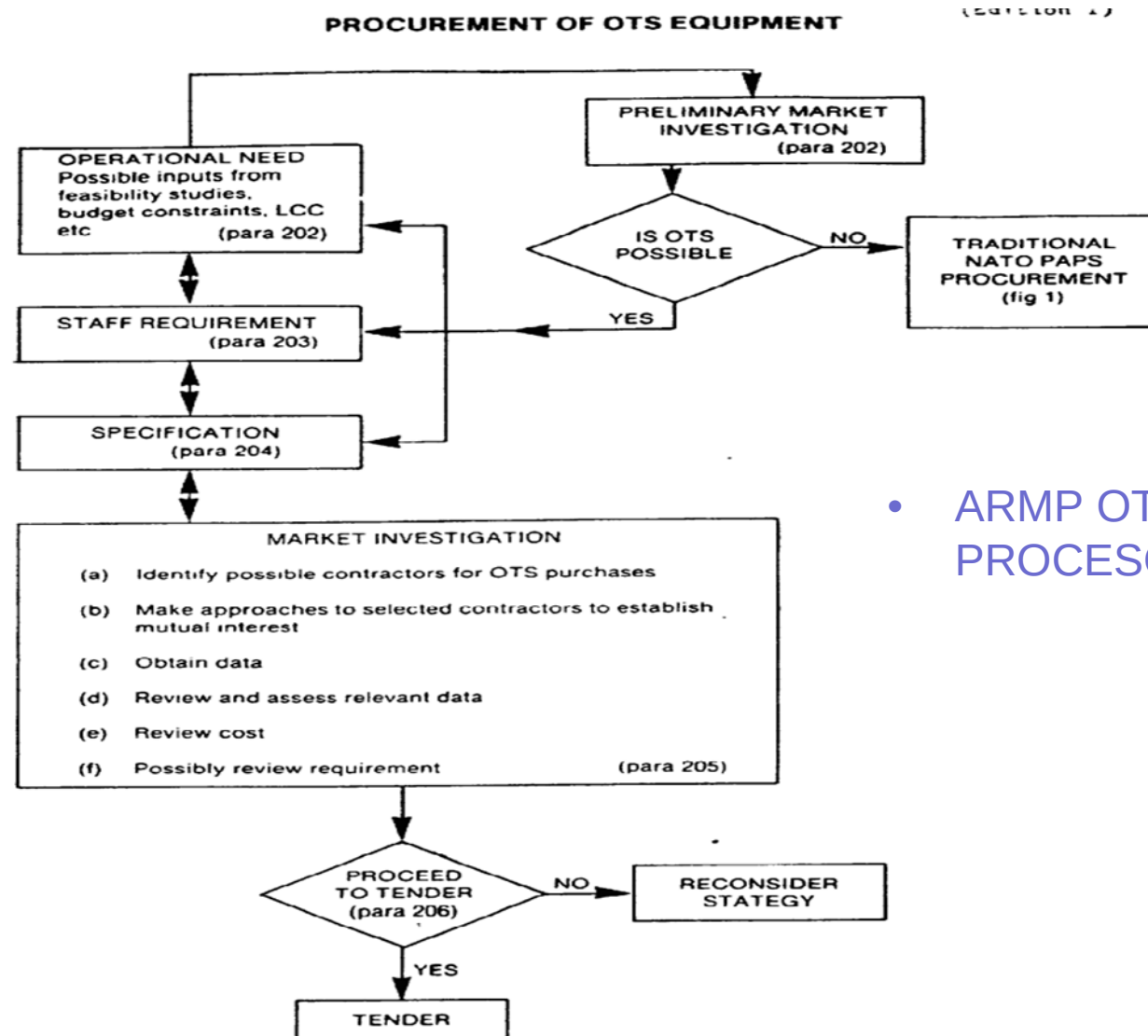
Evaluación (Comparar Ofertas y sus Precios y MBFs)

y Selección de acuerdo a Criterios Objetivos

CA Asignación Contrato



Monitorización y Control de Subcontratistas y Suministradores Para. 304 ARMP-1: COTS



- ARMP OTAN, PROCESO

Tarea 207 de la MIL-785B Ej.: Parts Programme

Definición de EF Stress

COMPONENT	DERATING AT 70° C
Fixed Resistors	$\leq 50\%$ of Power rating (Pr)
Potentiometers	$\leq 50\%$ of Pr $\leq 70\%$ of Voltage rating (Vr)
Trimpots (Pre-sets)	$\leq 70\%$ of Pr $\leq 80\%$ of Vr
Capacitors	
Plastic Film	$\leq 50\%$ of Vr
Mica (	$\leq 70\%$ of Vr
Glass (	
Ceramic (	
Tantalum (Solid / Wet)	$\leq 60\%$ of Vr
Semi-Conductor Devices	$T_j \leq 0,75 T_j \text{ max}$
Transistors	$\leq 75\%$ of Vr $\leq 75\%$ of Current rating (Ir)
Diodes	$\leq 70\%$ of Vr
Optical Couplers	$\leq 40\%$ of Pr
Microcircuits	
Junction Temperature	$\leq 0.75 T_j \text{ max.}$
Digital Devices	
Fan-In (	$\leq 0.7 \text{ TTL}$
Fan-Out (	$\leq 0.8 \text{ CMOS}$
Propagation Delay	$\geq 1.5 \text{ specified figure}$
Linear Devices	$\leq 80\%$ of Vin rating $\leq 75\%$ of Iout rating
Band width	$\leq 0.75 \text{ specified value}$

COMPONENT	DERATING AT 70° C
Regulators	I/P-O/P Differential
Voltage ratio	$\geq 1,2 \text{ Voltage Differential minimum}$ $\leq 0,75 \text{ Voltage Differential maximum}$ T_j $\leq 0,75 T_j \text{ maximum}$
Transformers and Inductors	
Hot spot steady state temperature	$\leq 0.75 \text{ rated insulation steady state temp. or } 110^\circ \text{ C whichever is the lower}$
Lamps	$\leq 90\% \text{ Vr and Ir}$
Relays and Switches (Contact Rating)	
Resistive Load	$\leq 50\%$ of Ir resistive
Motor Load	$\leq 40\%$ of Ir resistive
Inductive Load	$\leq 25\%$ of Ir resistive
Lamp Load	$\leq 20\%$ of Ir resistive
Power Supplies	Average power density (Power rating divided by power supply volume) $\leq 0.15 \text{ W per cm}^3$
Crystals	$\leq 0.35 \text{ max input power}$

(Tj = Junction temperature ° C)

Tarea 207 de la MIL-785B Ej.: Parts Prog. Definición de Calidad de Componentes, Reglas de Selección I

2.4.24 Electronic Component Selection

All components including spares shall be selected according to their suitability in the Equipment and their impact on reliability.

All parameters and QA requirements, including screening levels, shall be specified as to ensure conformity to Equipment design requirements and to achieve consistency and reliability in production.

All components shall be selected to have the second source availability; whenever possible, an European second source has to be guaranteed.

2.4.24.1 ORDER OF PREFERENCE

Electronic components shall be selected in the following order of preference :

- 1) Components listed in the CECC MUAHAG Preferred Parts List.
- 2) Components approved to the CECC systems and listed in CECC 00200, Qualified Products List (QPL).
- 3) Components approved to the National Specification System of the manufacturing country and listed in the appropriate Qualified Products List, e.g.

United Kingdom	- BS 9000 (QPL - PD 9002)
Germany	- VG (QPL - VG 95212)
Italy	- To be advised
Spain	- N/A
- 4) Components approved to the relevant US MIL Specification / Standard and listed in the appropriate Qualified Products List.
- 5) Components approved to the relevant National or US MIL Specification / Standard but not yet listed in the appropriate Qualified Products List.
- 6) The use of other components not covered by 1) to 5) above shall be referred to the Purchaser together with justification for use.

A Procurement Specification including test schedules or screening and/or qualification, requiring Purchaser approval shall be raised for each such item.

All such items shall be catalogued as an appendix to the DDP which shall also give the following information:

- Description including technical characteristics
- Procurement Specification
- Commercial Equivalent
- Module and Circuit references

Reglas de Selección II

2.4.24.3 COMPONENT QUALITY LEVELS

The following minimum Quality Levels (or equivalent) shall apply:

COMPONENT	QUALITY LEVELS
Discrete Semiconductors	JANTX CECC-50000 Assessment: -Level E for Transistors -Level F for Diodes Screening: -Level B
Passive Components	Relevant / Generic Specification Established Reliability (ER) and Failure Rate Level R (MIL-SPEC. If ER is N/A)
Microelectronic Devices	Full CECC-90000 Assessment: -Level T and subsequently Level Y Screening: -Level B or MIL-STD 883C Class B

For explanation of Quality Levels see:

- relevant CECC generic specification or
- MIL-HDBK-217E.

La Calidad de los Componentes vs su Fiabilidad

PREDICCIÓN DE FIABILIDAD MIL-STD-785 y MIL-HDBK-217 F N 2 →
Relación Causa Efecto entre un tipo de componente y su ambiente de empleo con la Tasa de Fallo esperada

3.4.4 Part Failure Rate Models - Part failure rate models for microelectronic parts are significantly different from those for other parts and are presented entirely in Section 5.0. A typical example of the type of model used for most other part types is the following one for discrete semiconductors:

$$\lambda_p = \lambda_b \pi_T \pi_A \pi_R \pi_S \pi_C \pi_Q \pi_E$$

where:

λ_p is the part failure rate,

λ_b is the base failure rate usually expressed by a model relating the influence of electrical and temperature stresses on the part,

π_E and the other π factors modify the base failure rate for the category of environmental application and other parameters that affect the part reliability.

The π_E and π_Q factors are used in most all models and other π factors apply only to specific models. The applicability of π factors is identified in each section.

La Calidad de los Componentes vs su Fiabilidad, Niveles de Calidad

Table 3-1: Parts With Multi-Level Quality Specifications

Part	Quality Designators
Microcircuits	S, B, B-1, Other: Quality Judged by Screening Level
Discrete Semiconductors	JANTXV, JANTX, JAN
Capacitors, Established Reliability (ER)	D, C, S, R, B, P, M, L
Resistors, Established Reliability (ER)	S, R, P, M
Coils, Molded, R.F., Reliability (ER)	S, R, P, M
Relays, Established Reliability (ER)	R, P, M, L

La Calidad de los Componentes, su Cribado en Producción vs su Fiabilidad (Alcanzable)

This document and process conversion measures necessary to comply with this revision shall be Completed by 4 December 2013

INCH - POUND

MIL-STD-883J
7 June 2013
SUPERSEDING
MIL-STD-883H
26 February 2010

DEPARTMENT OF DEFENSE

TEST METHOD STANDARD

MICROCIRCUITS



AMSC N/A

FSC 5962

- MIL STD:
- 883 Militares,
- 38.510 Espaciales
- Cientos de Test, Cribados y Niveles en cada caso
- Ensayos de Muestras de la Poblacion y al 100% de la Población

La Calidad de los Componentes vs su Fiabilidad

5.10 MICROCIRCUITS, π_E , π_L AND π_Q TABLES FOR ALL

Quality Factors (cont'd): π_Q Calculation for Custom Screening Programs		
Group	MIL-STD-883 Screen/Test (Note 3)	Point Valuation
1*	TM 1010 (Temperature Cycle, Cond B Minimum) and TM 2001 (Constant Acceleration, Cond B Minimum) and TM 5004 (or 5008 for Hybrids) (Final Electricals @ Temp Extremes) and TM 1014 (Seal Test, Cond A, B, or C) and TM 2009 (External Visual)	50
2*	TM 1010 (Temperature Cycle, Cond B Minimum) or TM 2001 (Constant Acceleration, Cond B Minimum) and TM 5004 (or 5008 for Hybrids) (Final Electricals @ Temp Extremes) and TM 1014 (Seal Test, Cond A, B, or C) and TM 2009 (External Visual)	37
3	Pre-Burn in Electricals TM 1015 (Burn-in B-Level/S-Level) and TM 5004 (or 5008 for Hybrids) (Post Burn-in Electricals @ Temp Extremes)	30 (B Level) 36 (S Level)
4*	TM 2020 Pind (Particle Impact Noise Detection)	11
5	TM 5004 (or 5008 for Hybrids) (Final Electricals @ Temperature Extremes)	11 (Note 1)
6	TM 2010/17 (Internal Visual)	7
7*	TM 1014 (Seal Test, Cond A, B, or C)	7 (Note 2)
8	TM 2012 (Radiography)	7
9	TM 2009 (External Visual)	7 (Note 2)
10	TM 5007/5013 (GaAs) (Wafer Acceptance)	1
11	TM 2023 (Non-Destructive Bond Pull)	1
$\pi_Q = 2 + \frac{87}{\sum \text{Point Valuations}}$ *NOT APPROPRIATE FOR PLASTIC PARTS. NOTES: 1. Point valuation only assigned if used independent of Groups 1, 2 or 3. 2. Point valuation only assigned if used independent of Groups 1 or 2. 3. Sequencing of tests within groups 1, 2 and 3 must be followed. 4. TM refers to the MIL-STD-883 Test Method. 5. Nonhermetic parts should be used only in controlled environments (i.e., G_B and other temperature/humidity controlled environments).		
EXAMPLES: 1. Mfg. performs Group 1 test and Class B burn-in: $\pi_Q = 2 + \frac{87}{50+30} = 3.1$ 2. Mfg. performs internal visual test, seal test and final electrical test: $\pi_Q = 2 + \frac{87}{7+7+11} = 5.5$		
Other Commercial or Unknown Screening Levels		$\pi_Q = 10$

La Calidad de los Componentes vs su Fiabilidad

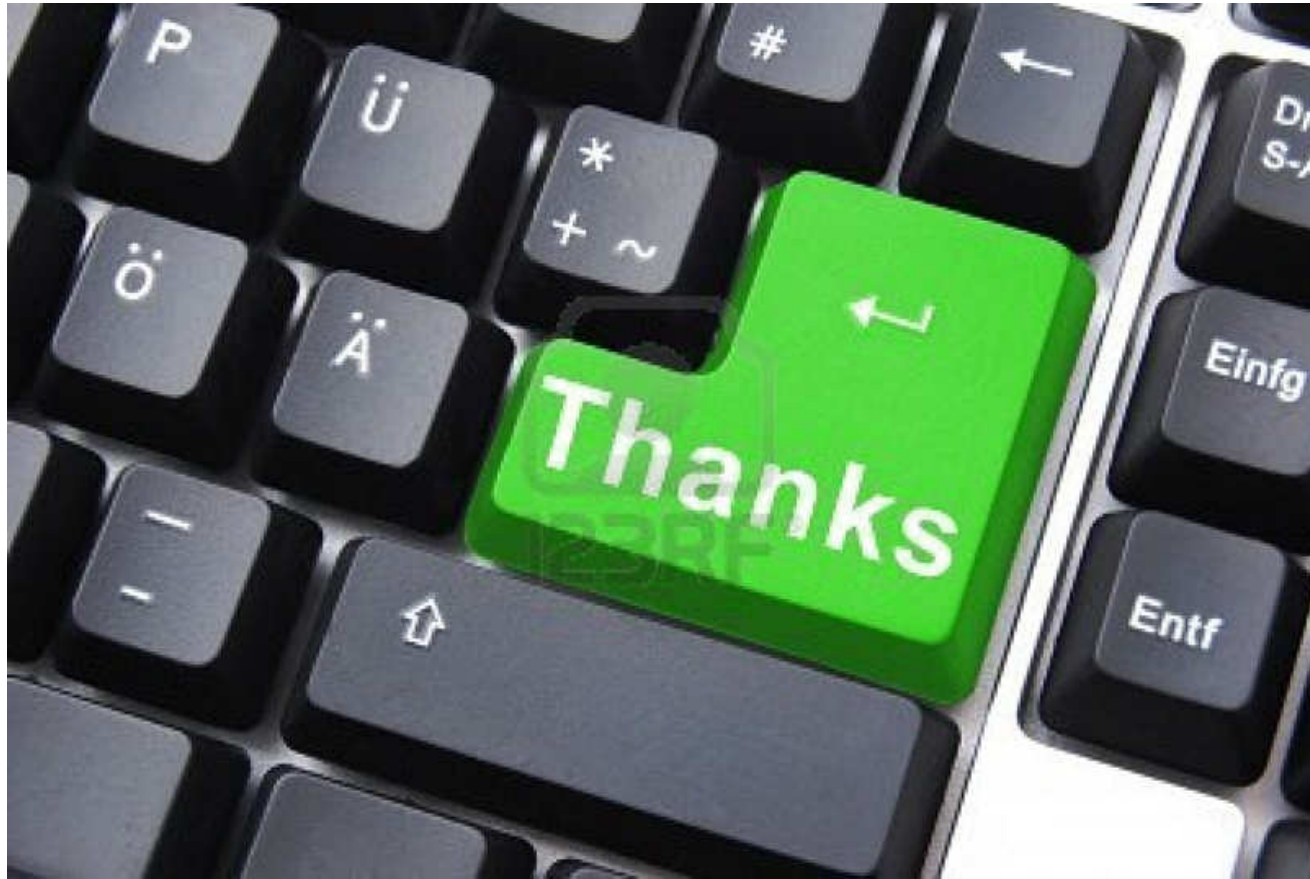
6.1 DIODES, LOW FREQUENCY

Quality Factor - π_Q

Quality	π_Q
JANTXV	0.7
JANTX	1.0
JAN	2.4
Lower	5.5
Plastic	8.0

CONCLUSIONES: COMPRAS EN F&M

- Si queremos adquirir y/o fabricar y suministrar equipos fiables, es fundamental que sus elementos constitutivos, incluyendo los comprados fuera de nuestra empresa (HW y SW) → sean también Fiables
- La dirección del Departamento de Compras debe entender la importancia de la fiabilidad y asegurarse que compra componentes y elementos de la Calidad y Fiabilidad Adecuada → El Precio NO es el DRIVER
- Se hace necesario Difundir la cultura de la Fiabilidad entre los Departamentos de las Empresas, No solo Ingeniería sino en Compras, en Contratos, Comercial, Márquetin, etc... → Destacamos la Importancia y Conveniencia de eventos como las actuales Jornadas Técnicas
- Para Adquirir Elementos y equipos Fiables y Mantenibles hay Normas y documentos de Guiado que nos enseñan tareas y técnicas para conseguirlo → Es necesario Estudiarlos (formación) y ponerlos en Practica en nuestras organizaciones.
- No desanimarse aunque el proceso es complejo (requiere especialistas), vemos que hay fallos hasta en e US_DOD y el camino está en identificar los fallos, estudiar sus causas (Root-Cause-A y diseminación Lecciones Aprendidas) y proponer acciones para mejorar



PREGUNTAS Y COMENTARIOS