



# Comunicación

# 053

## **SISTEMA DE GESTIÓN, INGENIERÍA Y CALIDAD DEL SISTEMA INTEGRADO JÚPITER. NIVEL 2 DE CMMI**

### **Ignacio García Benito**

Director S.I. Júpiter  
Jefe Srv. Información de Gastos

### **Montserrat Alonso Romero**

Jefa Gabinete Información de Gastos

### **Antonio Peinado Medina**

Responsable Sistemas del SI Júpiter

### **Luis Albea Carlini**

Responsable de Calidad del SI Júpiter

## **Palabras clave**

*Sistema Integrado Júpiter; CMMi, gestión de proyectos.*

## **Resumen de su Comunicación**

*El Sistema Integrado Júpiter es el sistema informático que dispone la Junta de Andalucía para su gestión económica y financiera. Dado el volumen del mismo, los años que lleva en funcionamiento, etcétera, la gestión del sistema ha alcanzado una gran complejidad.*

*Para abordar su gestión, el Servicio de Información de Gastos, del cual depende dicho sistema a adoptado el modelo de mejora continua CMMi.*

*La comunicación presenta las actuaciones realizadas para poder conseguir el nivel 2 del modelo.*

---

## **SISTEMA DE GESTIÓN, INGENIERÍA Y CALIDAD DEL SISTEMA INTEGRADO JÚPITER. NIVEL 2 DE CMMI**

### **1. Introducción**

El Sistema Integrado Júpiter es el sistema informático que dispone la Junta de Andalucía para su gestión económica y financiera.

Este sistema, que está en explotación desde el año 1993, nació con un núcleo contable al cual se le han ido añadiendo a lo largo de estos años una serie de subsistemas especializados en algunos de los aspectos de la gestión.

Se puede decir que han sido varios centenares las personas las que han participado a lo largo de estos más de 13 años en explotación y constante evolución. El número de módulos actuales suman unos 50.000 objetos, los usuarios dados de alta son unos 5.000, siendo la media de usuarios concurrentes 650, y el volumen de información asciende a más de 100 millones de registros.

Estos someros datos nos permiten tener una idea del volumen del sistema y de que uno de los principales problemas del mismo sea su gestión.

Por otro lado, a estas alturas se puede decir que un alto porcentaje de los programas informáticos que lo componen han tenido que ser en algún momento modificados. Esta circunstancia se ha visto favorecida por haber tenido que pasar por el efecto 2000 y por la adaptación al euro, pero también por el incremento constante de nuevos requisitos, por la propia evolución tecnológica, etcétera. Todo ello ha implicado que los trabajos de mantenimiento hayan sido tan importantes o más que los de nueva creación.

Los usuarios del sistema cada vez demandan productos de mayor calidad y complejidad, desean tenerlos en unos plazos lo más breves posibles y quieren tener información puntual de cómo van los trabajos por ellos solicitados.

Esta situación, común a cualquier proyecto informático y que se vive a diario por el equipo de desarrollo y mantenimiento de sistema, nos ha llevado a plantearnos la necesidad, yo diría casi por razones de supervivencia, de adoptar un modelo de mejora que nos permita llegar a tener una organización que trabaje de una forma lo más eficaz y eficiente posible.

Para ello se ha elegido el modelo CMMi (Capability Maturity Model Integration), desarrollado por la Universidad americana de Carnegie Mellon, teniendo en la actualidad el objetivo de alcanzar el nivel 2 de dicho modelo.

### **2. ¿Qué es el Sistema Integrado Júpiter?.**

El S.I. Júpiter, como se ha dicho, es el sistema informático que dispone la Junta de Andalucía para su gestión económica y financiera, sus principales características son:

---

## **2.1. Alcance del sistema.**

El sistema está implantado en todas las Consejerías y OO.AA. de la Junta de Andalucía, intercambia información con las Empresas Públicas de la Comunidad Autónoma, con el Parlamento de Andalucía, con la Cámara de Cuentas y con la Administración Central del Estado. Asimismo se intercambia información con ciudadanos en general, con proveedores, con entidades financieras, etcétera.

### **Las unidades directamente afectadas son:**

- Consejería de Economía y Hacienda: Intervención General y Direcciones Generales de Planificación, Tesorería, Presupuestos, Patrimonio, Secretaría General Técnica, Fondos Europeos y SIEF.
- Intervenciones Delegadas, Unidades de Inventario, Órganos Gestores y de Programación Presupuestaria de las diferentes Consejerías y Organismos.
- Servicios Centrales y Delegaciones Provinciales de las demás Consejerías y Organismos Autónomos.
- Ciudadanos y proveedor.

## **2.2. Subsistemas que lo componen.**

### **2.2.1. De negocio.**

- Núcleo contable.
- Tesorería y Ordenación de Pagos.
- Fondos del Órgano Gestor.
- Registro de licitadores.
- Registro de contratos.
- Procesos iniciales.
- Inventario.
- Fondos Europeos.
- Elaboración y seguimiento del presupuesto.
- Etcétera.

### **2.2.2. De utilidad**

Sirven de apoyo a los de negocio.

- Gestión de autorizaciones y seguridad.
- Gestión de usuarios.
- Data mart.
- Gestión de participantes.
- Importación y exportación de información.
- Control de calidad.
- Reutilización y estandarización.
- Etcétera.

## 2.3 Organización

Coexisten tres tipos de organigramas, por un lado el basado en subsistemas de negocio y de utilidad, por regla general cada grupo trabaja con más de un subsistema.

Por otro lado existe otro que basado en las diferentes áreas que define el modelo CMMi para el nivel 2.

Y por último, existen grupos interdisciplinarios para abordar problemas concretos. Entre estos podemos citar el dedicado a la formación, el de estandarización, el de pruebas, etcétera.

## 3. ¿Cuáles son los principales problemas de la gestión de un Sistema Informático?

Entre los problemas más frecuentes en un proyecto informático, sin ánimo de ser exhaustivos, podemos citar a título de ejemplo los siguientes:

- Problemas de planificación.
  - ¿Cuál va a ser el coste económico y el coste en tiempo y recursos de un proyecto?.
  - ¿Cuál ha sido la desviación sobre la planificación inicialmente prevista?.
  - ¿Qué hacer para corregir las desviaciones?
  - ¿Cuánto falta para su finalización?.
- ¿Cuales son los factores de riesgo?.
- Mantenimiento de los sistemas.
  - ¿Qué hace y para qué sirve cada elemento?
  - ¿Qué elementos componen una versión ?
  - ¿Qué repercusión tiene si modifico un objeto?
- Problemas de gestión de personal.
  - ¿Qué está haciendo cada una de las personas?
  - ¿Cuál es su carga de trabajo?.
- Definición de los procesos.
  - ¿Qué hay que hacer cuando llega un nuevo proyecto?
  - ¿Qué tareas hay que hacer y quién debe hacerlas?
  - ¿Qué tipos de proyectos realizamos?
- Problemas de control de calidad.
  - ¿Qué controles de calidad hay que realizar y en qué momento?
  - Número y frecuencia de los errores.
- Requisitos.
  - ¿Están definidos los requisitos del producto que se quiere obtener?.
  - ¿Hay una aprobación formal del usuario en un documento donde se recoja lo que se quiere realizar?.
  - ¿Existe una traza entre lo pedido y lo realizado para poder verificar que está todo?
  - ¿Los productos entregados se corresponden con lo pedido?.
  - ¿El producto se adapta a las necesidades del usuario?
- Otros problemas.
  - Síndrome del 90%. Llega un momento en los proyectos que parece que ya se ve el final del mismo pero sin embargo este nunca se llega.
  - Alto coste de las pruebas.

## **4. Principales características del CMMi.**

CMMi es un conjunto de buenas prácticas que facilitan el desarrollo y mantenimiento de productos y servicios que cubren el ciclo de vida del producto desde su inicio hasta su implantación y mantenimiento. Este modelo se ha convertido en un estándar de hecho y está siendo utilizado por las principales organizaciones de ingeniería de software.

Una de sus características fundamentales es basar el éxito de los proyectos, no exclusivamente en las personas, sino en los procesos. Los resultados de un proyecto no deben ser fruto de la casualidad o del buen hacer de unas personas concretas, sino que deben poder ser repetibles e independientes de las personas que han participado en él.

La filosofía de modelo se basa en establecer y definir los procedimientos de la organización, el modelo indica qué hay que hacer pero no el cómo que se presupone depende de cada organización. Una vez definidos, hay que utilizarlos, medirlos y proceder a su evaluación para poder entrar en un proceso de mejora continua. Para ello establece 5 niveles de madurez de las organizaciones, y para cada uno de ellos una serie de áreas predefinidas. Cada nivel tiene establecido unos objetivos y prácticas genéricas. De igual forma, cada área tiene unos objetivos y prácticas específicas.

Para conseguir los sucesivos niveles las organizaciones deben de ser evaluadas mediante el método SCAMPI (Standard CMMi Appraisal Method for Process Improvement) que realiza una evaluación de los procesos, productos y documentación. Estas evaluaciones se realizarán por evaluadores autorizados por el SEI (Software Engineering Institute) que es la organización certificadora.

Las áreas definidas para el nivel 2, son las siguientes:

- Gestión de requerimientos.
- Planificación de proyectos.
- Supervisión y control de proyectos.
- Gestión de acuerdos con el proveedor.
- Medición y análisis.
- Calidad de procesos y productos.
- Gestión de la configuración.

## **5 Principales actuaciones realizadas en el SI Júpiter para obtener el nivel 2 de CMMi.**

En primer lugar se ha establecido un proyecto que aglutine y canalice todos los esfuerzos para conseguir las buenas prácticas que definen al nivel que se pretende alcanzar.

En el proyecto se han definido el Comité Director del mismo y los diferentes objetivos generales y por área, a alcanzar.

Una vez puesto en marcha el proyecto, se ha realizado una evaluación por un Lead Appraisal utilizando el método SCAMPI clase B.

Con esta evaluación se ha pretendido obtener los puntos débiles y fuertes del método de trabajo definido y utilizado en el sistema.

En cada una de las áreas se han realizado las siguientes actuaciones:

## 5.1 Planificación y seguimiento de proyectos

Será objetivo prioritario el difundir y conseguir implantar el uso de la planificación en cada proyecto del SI Júpiter. La planificación se realizará por descomposición en tareas, de manera cuantitativa y por tipología de las mismas. De las tareas obtenidas cuya tipología esté normalizada, se podrá obtener su cuantificación de forma automática. Para las tareas no normalizadas se realizarán estimaciones que serán recogidas en el sistema de Gestión para ser contrastadas con la realidad, en cualquier caso serán base de información para la estimación de futuras tareas del mismo tipo.

Las fases definidas en este área han sido las siguientes:

**Fase 1.** Estudio de la situación actual.

- Análisis del uso de tareas.
- Análisis de la situación de tareas de dificultad baja.
- Análisis de la situación de tareas de dificultad media/alta.

**Fase 2.** Adaptación uso/sistema de tareas.

**Fase 3.** Implantación de procedimientos de desarrollo.

## 5.2 Métricas

Se han definido los siguientes grupos de métricas:

- Métricas de Gestión. Los objetivos de estas métricas son obtener la siguiente información:
  - Número de proyectos por tipo.
  - Número de proyectos por situaciones (cerrados, en realización, pendientes, etc.)
- Métricas de Ingeniería y Desarrollo.
  - Tiempos de realización de cada elemento.
  - Diferencias entre tiempos estimados y reales
  - Número de elementos por cada tipo y fase de desarrollo
  - Número de elementos de generación automática
  - Número de veces que se modifica un elemento
  - Grado de reutilización de un elemento
  - Número de elementos por capas
  - Errores en esta fase de desarrollo
  - Conformidades y no conformidades del sistema de calidad
- Métricas de Producción.
  - Grado de utilización
  - Errores. Se pretende tener información del:
    - Número de errores por entorno, por subsistema, etcétera.
    - Incoherencias existentes en la base de datos.
- Métricas de Soporte y Atención a Usuarios. Se pretende tener una visión de las incidencias que se recogen a través del Centro de Atención a Usuarios. Entre las medidas que se quieren conseguir podemos citar:
  - Tiempos medios de respuesta.
  - Número de no conformidades.
  - Incidencias por procedencia, subsistema, situación, entorno de producción, etcétera.
- Métricas de Comunicación con otros departamentos

Las fases definidas en este área han sido las siguientes:

- Obtener la lista completa de todos los proyectos o subsistemas que se van a medir.
- Definir para cada subsistema sus objetivos y métricas asociadas.
- Diseñar una estructura de almacenamiento que permita guardar de forma estándar los resultados de las distintas mediciones.
- Definir el proceso de análisis de cada métrica.

### **5.3 Gestión de requisitos**

En esta área se tienen las siguientes prácticas:

- Obtener y comprender los requisitos.
- Obtener acuerdos sobre los mismos.
- Gestionar los cambios
- Mantener la trazabilidad.
- Identificar inconsistencias entre el trabajo real y los requisitos.

Para ello se han definido una serie de actuaciones a realizar:

- Definir documento general de requisitos.
- Definir los casos de uso y procesos de negocio.
- Confeccionar matriz de casos de uso y requisitos.
- Identificar pruebas funcionales a realizar.
- Obtener el visto bueno del usuario y de control de calidad.

### **5.4 Gestión de proveedores**

Este área viene muy determinada, en la fase de selección, por lo establecido en la ley de contratos. Se han concretado una serie de actividades para realizar el seguimiento de las cláusulas establecidas en los contratos. La principal de estas actividades es la gestión de las certificaciones que normalmente suelen ser mensuales.

### **5.5 Gestión de la calidad de productos y procesos**

#### **5.5.1. Calidad de los procesos**

Se ha actualizado la descripción realizada en la metodología, de las distintas fases del ciclo de desarrollo:

- Estudio inicial.
- Requisitos
- Análisis
- Diseño, Construcción y pruebas unitarias.
- Pruebas de Integración
- Pruebas usuario
- Implantación.

Se ha procedido a la implantación por etapas de la automatización de cada una de estas fases de ciclo de desarrollo.

---

### 5.5.2. Calidad de los productos

Se realiza por dos sistemas:

- Control de Calidad Automático: Las comprobaciones que se realizan de esta manera son diferentes, dependiendo del tipo de objeto y patrón.
- El control de Calidad Manual se aplica a la revisión de la documentación y calidad del código, así como a aquellos aspectos no automatizables de los productos.

Mensualmente, se genera un informe con el resumen de:

- Objetos revisados durante el mes, con estadísticas sobre los errores producidos y el motivo de los mismos.
- Relación de los errores producidos en explotación, comunicándose a los responsables de los subsistemas de los mismos y recabando información sobre la resolución de los errores del mes anterior.
- Incoherencias detectados en los datos, tomando la información de los listados periódicos de incoherencias (mensuales, trimestrales,...). Al igual que en el caso anterior, se comunica a los responsables la presencia de incoherencias.
- Se ha definido un Proceso de Calidad que incluye, en relación con los hitos del proyecto, unas revisiones de QA (aseguramiento de la calidad). Las revisiones, en algunos casos, pueden requerir una revisión por pares.
- Se ha establecido y publicado una lista de Control de los Productos de cada Fase.

### 5.6. Gestión de la configuración

Los objetivos específicos son:

- Establecer Líneas Base, definiendo en primer lugar los productos que se tendrán bajo control de la configuración e implantando un sistema de control (incluyendo si es necesario las herramientas).
- Registrar y Controlar los Cambios, sean debido a errores y fallos o a peticiones de nuevas funcionalidades.
- Asegurar la integridad de los productos, especificando los registros adecuados (logs, etc.) y realizando las auditorías de control necesarias.