

**PASOS ESPECÍFICOS  
METODOLOGIA EN  
INGENIERÍA DE REQUISITOS (®'s)  
REQUIREMENTS ENGINEERING  
(RE)**

*“NO IMPORTA CUAN SOFISTICADAS  
SEAN LAS HERRAMIENTAS EN LA  
RE, ...NO PUEDE ESCAPARSE DE  
INTERACTUAR CON EL CLIENTE*

*(FACE TO FACE)*

*Jorge Silva Mldences*

# AGENDA

PREÁMBULO Y ESPÍRITU

UBICACIÓN METODOLOGÍAS

CRISIS DEL SOFTWARE

REACCIÓN

¿REQUISITOS?

UBICACIÓN DESARROLLO

META-DESCRIPCIÓN

PLANEACIÓN (FASE INICIAL)

FASE DE DESARROLLO

**PROPUESTA**

RECAPITULACIÓN

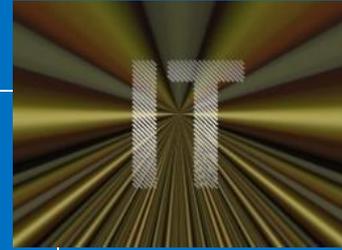
ANEXOS



Guía

¿APORTE?

# PREÁMBULO



LA OBSERVANCIA DE LAS PRÁCTICAS REALES EN LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL DOCUMENTO DE REQUISITOS (SRS (en Inglés), DRD, ESRE O ESR, etc.), **MOTIVA A PROPONER UN MARCO METODOLÓGICO PRÁCTICO Y SUMAMENTE ESPECÍFICO**

**EXISTEN EXCELENTES DISERTACIONES DOCTORALES Y DE LICENCIATURA RESPECTO A LA ING. DE REQUISITOS ®'s (REQUIREMENTS ENGINEERING).**

CABE HACER NOTAR QUE EN MÉXICO ALGUNAS INSTITUCIONES IMPARTEN LA MATERIA DE **Ing. de ®'s** GRACIAS A REPETIDOS SEÑALAMIENTOS DESDE EL AÑO 2000

# PREÁMBULO

LA PROPUESTA DE ESTE MARCO  
METODOLÓGICO (Pág. 77 – 104),

SE CARACTERIZA POR S.U.G.E.R.I.R.:



QUÉ PRODUCTOS POR C/ETAPA ITERATIVA  
DEBEN OBTENERSE, ergo: PERMITE:

- UN SEGUIMIENTO PUNTUAL (Auto-Control)
- RESPALDO
- RASTREABILIDAD (TRACEABILITY)
- HASTA PUEDE ABATIRSE LA FRASE:

...“¿CÓMO VAS?”

## CONSIDERANDOS:

1. “NO EXISTE UN PROCESO ÚNICO QUE SEA VÁLIDO DE APLICAR EN TODAS LAS ORGANIZACIONES”

2. TIPO DE PRODUCTO QUE SE ESTÉ DESARROLLANDO,

3. ...A: LA CULTURA ORGANIZACIONAL

4. “...Y AL NIVEL DE EXPERIENCIA y HABILIDAD DE LOS INDIVIDUOS INVOLUCRADOS EN LA ING. DE ®'s”



SE **S.U.G.I.E.R.E**,

PARTIENDO DE ESTA PROPUESTA:

# PREÁMBULO

-AJUSTAR Y ANALIZAR SUS ESTRATEGIAS,  
Y SUS PROPIAS LISTAS DE VERIFICACIÓN,  
(CHECK LIST)

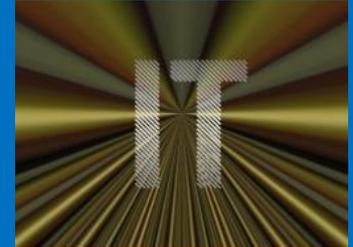
CONFORME A LA ENVERGADURA DEL  
SISTEMA A DESARROLLAR (TAILORED)

EN LA GUÍA DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI, EN LA PARTE DE “*CUERPO DE CONOCIMIENTO*” INDICA “*GENERALMENTE ACEPTADO*” LO CUAL NO SIGNIFICA QUE LAS PRÁCTICA DESCRITAS SON O DEBERÍAN SER APLICADAS UNIFORMEMENTE A TODOS LOS PROYECTOS.

**EL EQUIPO** (EQUIPO) SIEMPRE SERÁ EL RESPONSABLE DE DETERMINAR QUÉ ES APROPIADO EN UN PROYECTO DADO.

# PREÁMBULO

¿APORTE?



CARACTERÍSTICA PRINCIPAL  
ES SU **ORIENTACIÓN** A:

PUNTUALIZAR LOS **OBJETIVOS, SUB-OBJETIVOS**  
Y SUS

**PRODUCTOS** EN CADA ETAPA ITERATIVA  
(**Autocontrol**)

ASÍ COMO AL

**PROCESO DE DEFINICIÓN Y VALIDACIÓN**

ITERATIVA de ®'s

**CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION, CMMI**

MODELO DE MEJORA Y EVALUACIÓN DE  
PROCESOS PARA EL

**DESARROLLO, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE  
SISTEMAS DE SOFTWARE.**

**¿ESPIRITU?**

Mejores Prácticas (**Best Practices**)  
v.gr. Modelo de Optimización de  
Infraestructuras (IOM)

**ISO /IEC 15504** MODELO PARA LA MEJORA  
Y EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE  
**DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE  
SISTEMAS Y PRODUCTOS DE SOFTWARE**



# EL MODELO DE MADUREZ DE PROCESO DE

## Ing. de ®'s PROYECTO EUROPEO:

### REAIMS

**REAIMS (REQUIREMENTS ENGINEERING ADAPTATION AND IMPROVEMENT FOR SAFETY AND DEPENDABILITY).**

#### Nivel 3: Definido

- Proceso de ingeniería de requisitos definido explícitamente y basado en las mejores prácticas
- Programa de mejora del proceso en marcha

#### Nivel 2: Repetible

- Estándares definidos para los documentos de requisitos y para las actividades del proceso
- Pocos problemas con los requisitos, especialmente para sistemas conocidos

#### Nivel 1: Inicial

- Ingeniería de requisitos ad-hoc
- Los problemas con los requisitos son comunes



Corresponde a los tres niveles del **CMM**

(Paulk et al 1993)

LA REALIDAD IMITA A LA  
FICCIÓN:

“EL SÍNDROME DE CHINA”

SE ESTRENÓ SÓLO **TRES SEMANAS ANTES DEL ACCIDENTE NUCLEAR DE THREE MILE ISLAND** EN MARZO DE 1979, CERCANO AL PUEBLO DE HARRISBURG, PENSILVANIA.

EN ESE MOMENTO **ESTUVO A PUNTO DE OCURRIR EL EQUIVALENTE AL PROCESO QUE SE DESCRIBE EN EL FILME**

**¿POR QUÉ? ...AH! PORQUE SUCEDIÓ QUE...**

Today, only a handful  
of people know what it means...  
Soon you will know.

JACK LEMMON JANE FONDA MICHAEL DOUGLAS

*The China Syndrome*

COLUMBIA PICTURES PRESENTS  
A MICHAEL DOUGLAS / IFC FILMS PRODUCTION  
A JAMES BRIDGES FILM

JACK LEMMON JANE FONDA MICHAEL DOUGLAS  
THE CHINA SYNDROME

Written by MIKE GRAY & T.S. COOK and JAMES BRIDGES  
Associate Producer JAMES NEISON - Executive Producer BRIMY. GARRETT  
Produced by MICHAEL DOUGLAS - Directed by JAMES BRIDGES  
"SCHEIDT & BOWEN" by STEPHEN SODERBERGH

# AGENDA

PREÁMBULO Y ESPÍRITU

UBICACIÓN METODOLOGÍAS

CRISIS DEL SOFTWARE

REACCIÓN

¿REQUISITOS?

UBICACIÓN DESARROLLO

META-DESCRIPCIÓN

PLANEACIÓN (FASE INICIAL)

FASE DE DESARROLLO

**PROPUESTA**

RECAPITULACIÓN

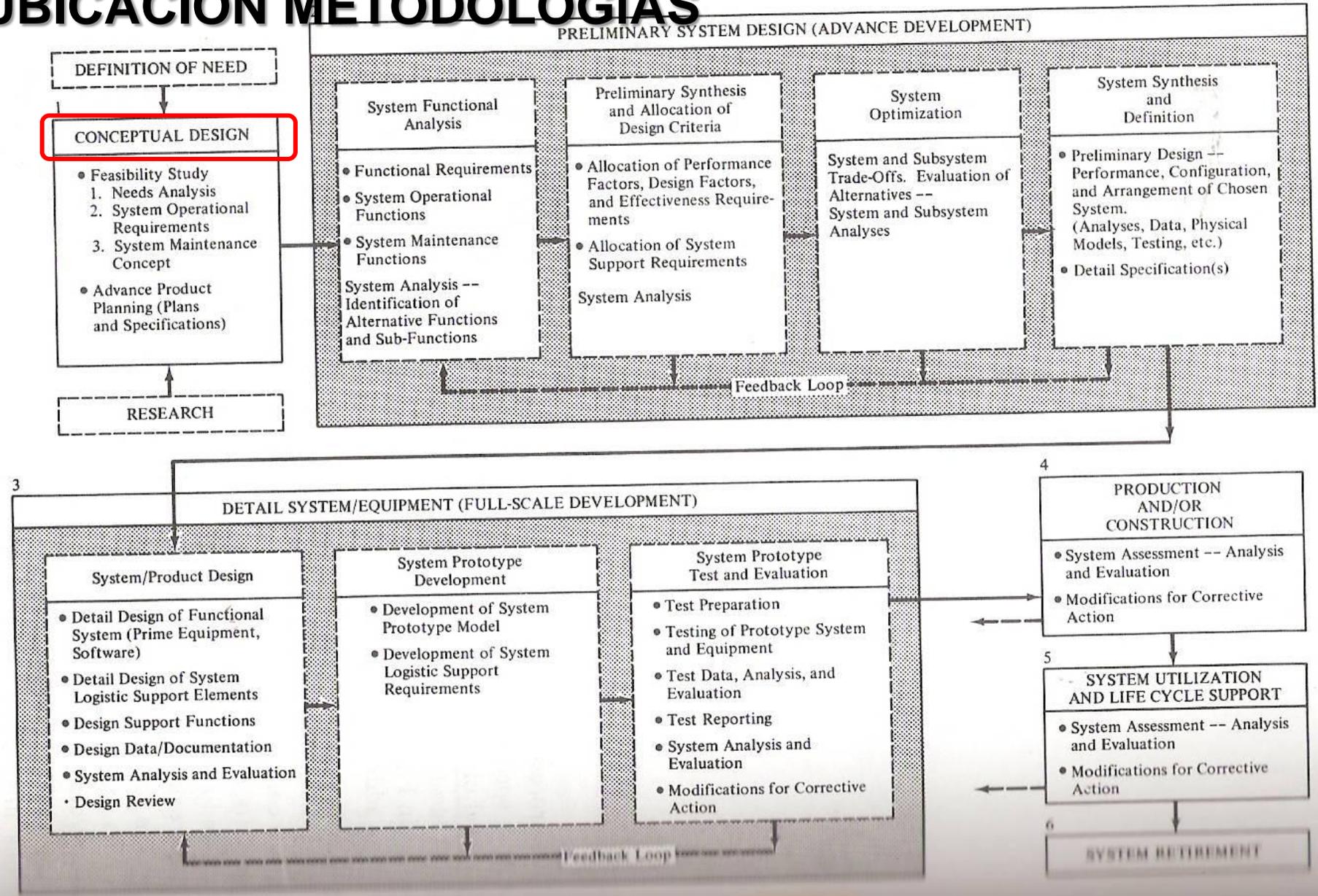
ANEXOS



Guía

¿APORTE?

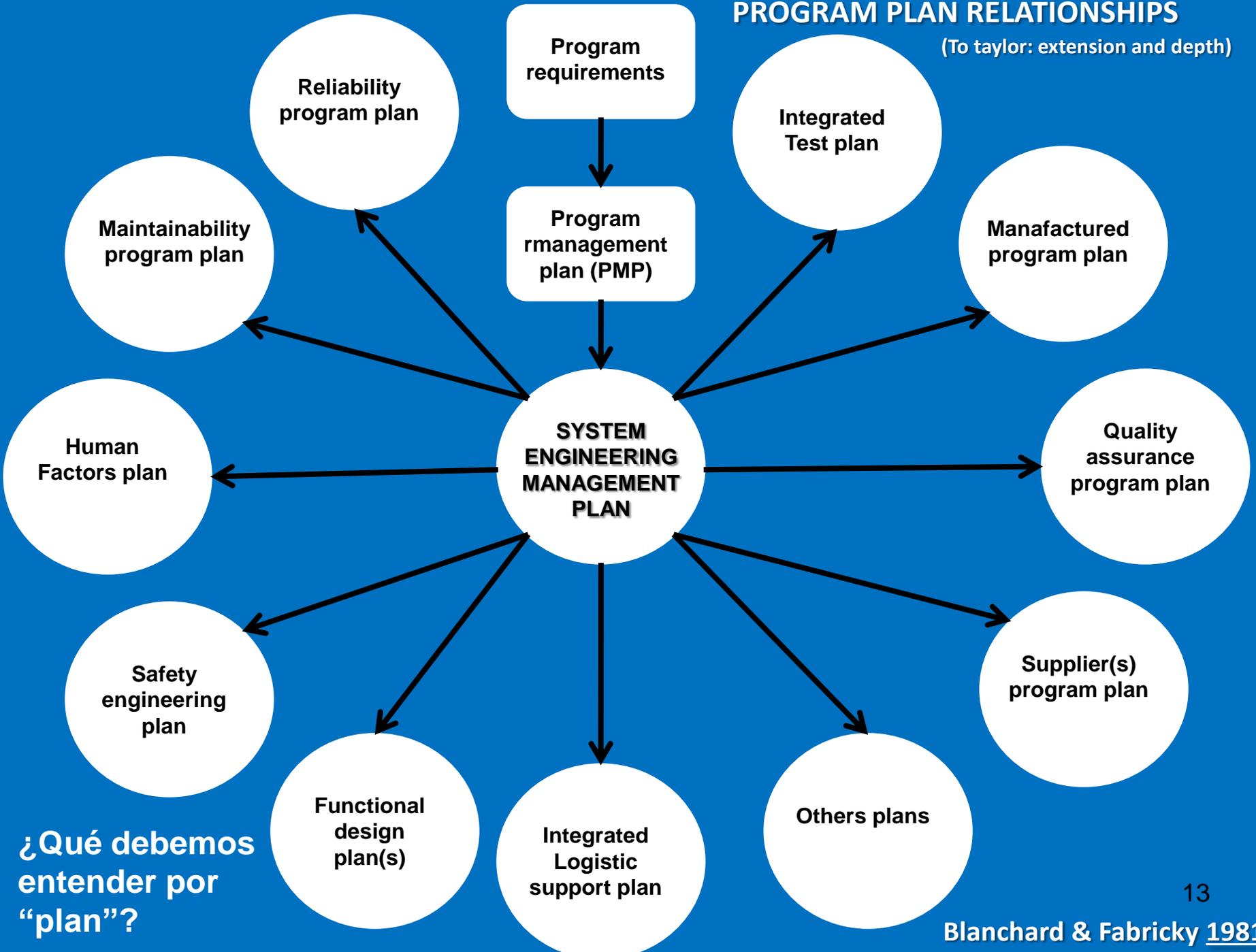
# UBICACIÓN METODOLOGÍAS



**SYSTEM DESIGN EVOLUTION**  
(To tailor: extension and depth)

# PROGRAM PLAN RELATIONSHIPS

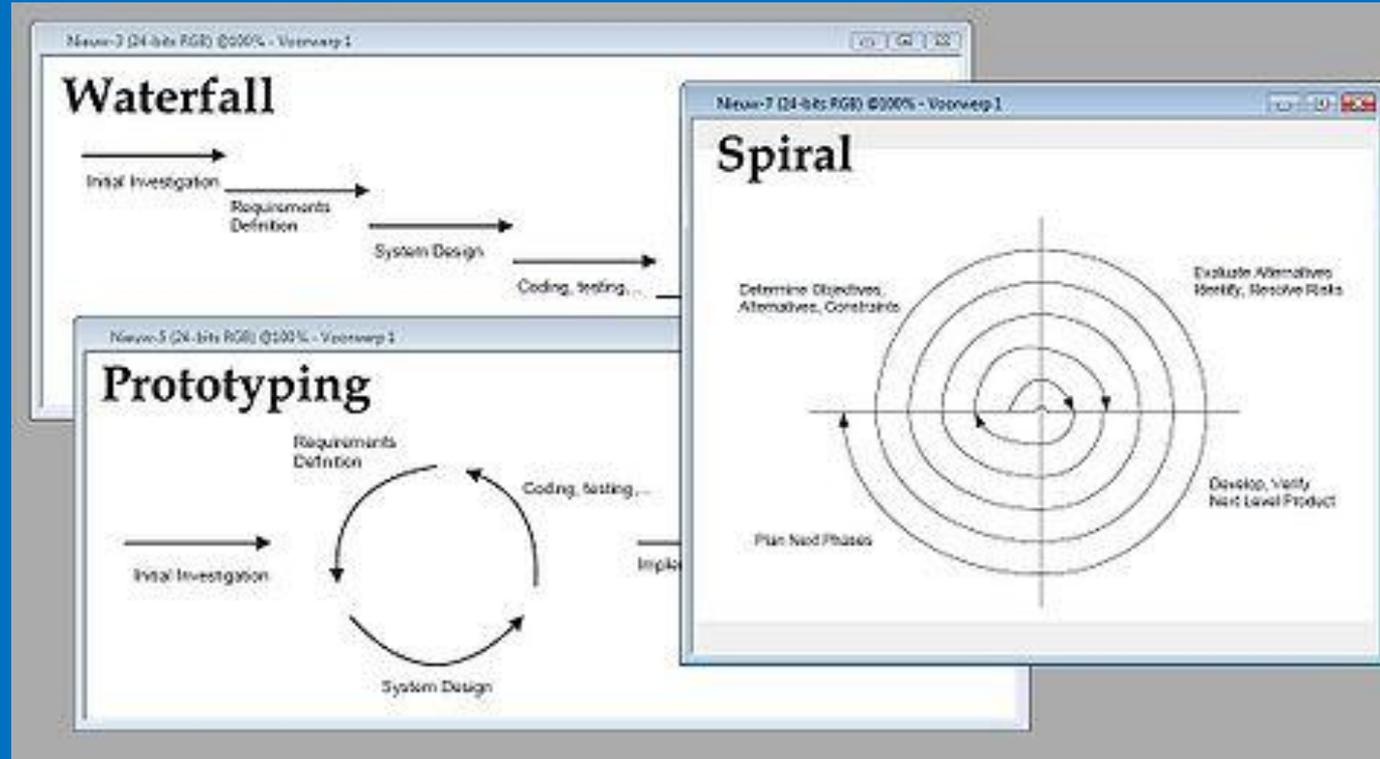
(To tailor: extension and depth)



¿Qué debemos entender por “plan”?

# UBICACIÓN

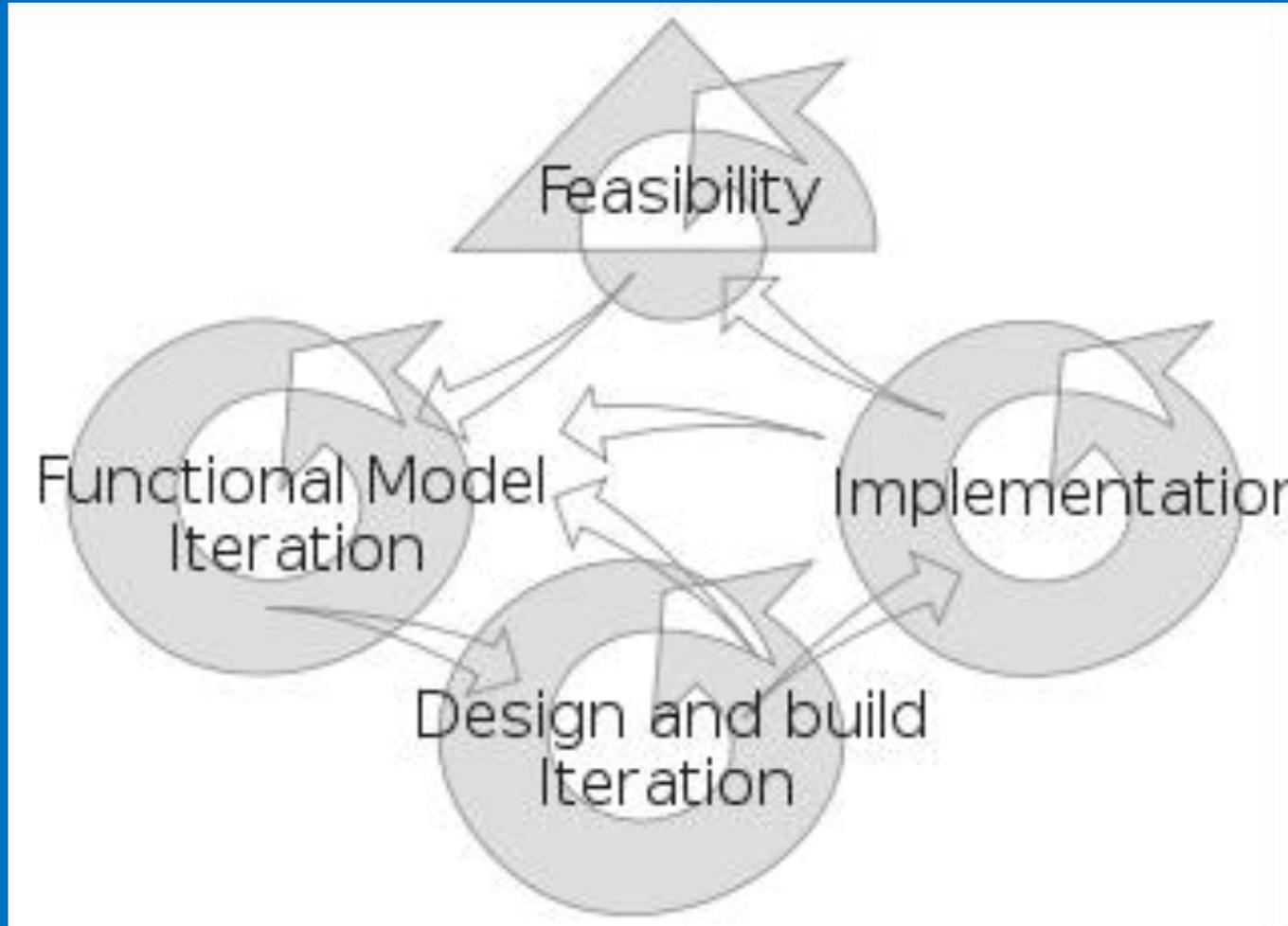
## DE ALGUNAS METODOLOGÍAS EN DESARROLLO DE Sw

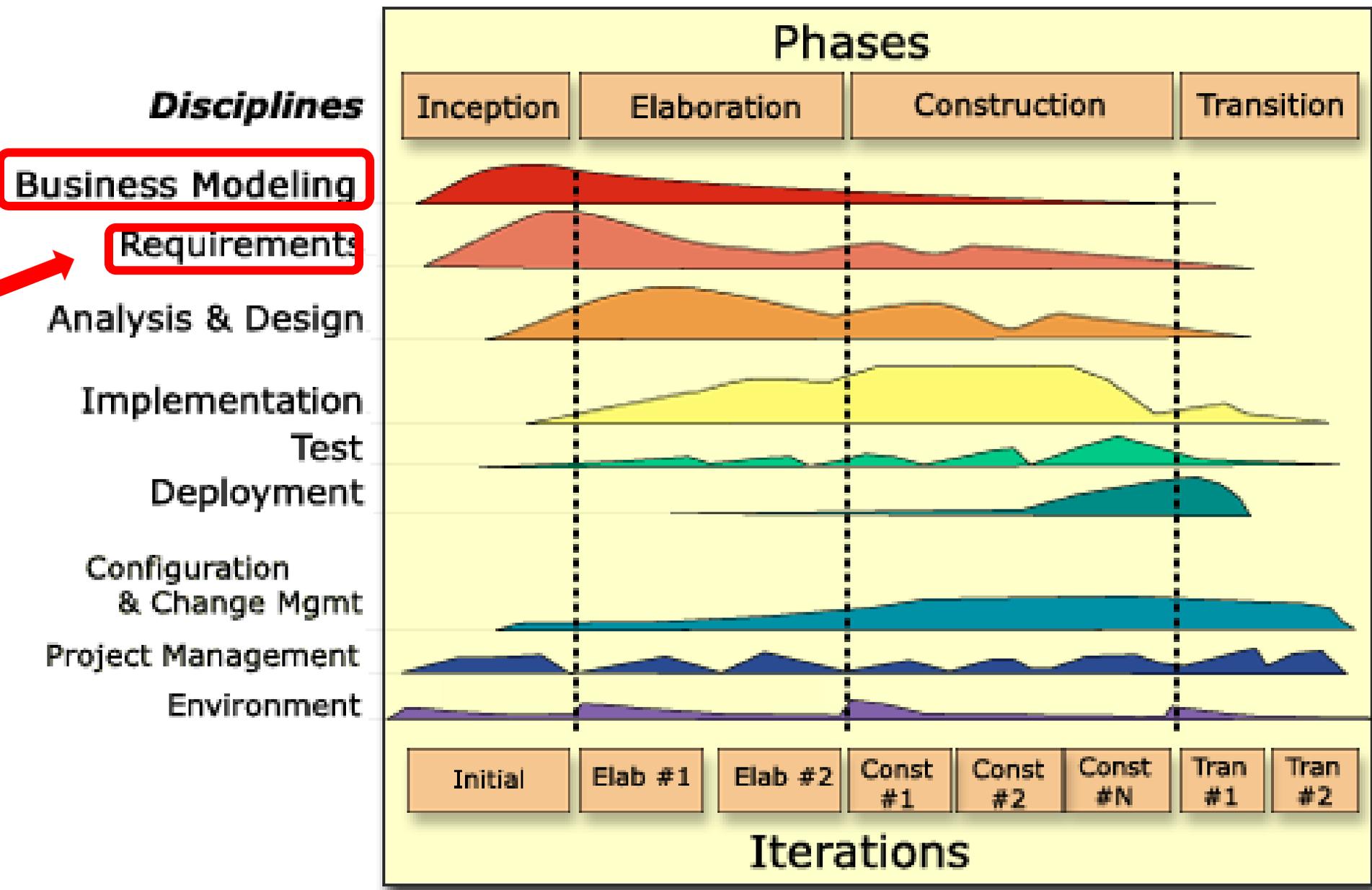


- RUP Rational Unified Process [Rumbaugh, 1999; Jacobson, 1998]
- Agile software development approach [Cockburn, 2002].
- Cleanroom model [Dyer, 1992; Linger, 1994; Mills, 1987]
- Component-based software engineering process [Szyperski, 2002]
- Iterative enhancement [Basili, 1975]
- Soft systems approach [Checkland, 1981; Wilson, 1990]

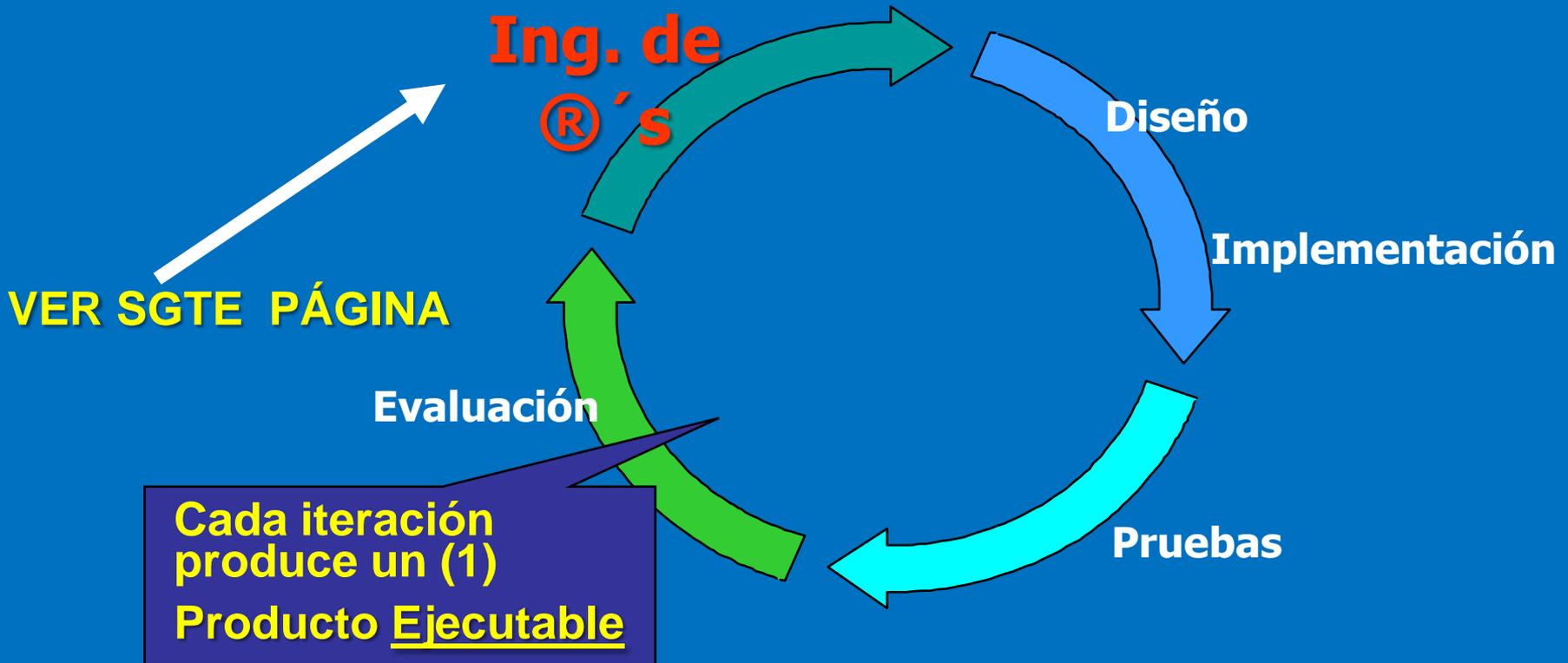
# UBICACIÓN

## DYNAMIC SYSTEMS DEVELOPMENT METHOD **DSDM**





“ UN PROCESO ITERATIVO PERMITE UNA **COMPRENSIÓN CRECIENTE**, A LA VEZ QUE SE VA HACIENDO CRECER EL SISTEMA”.

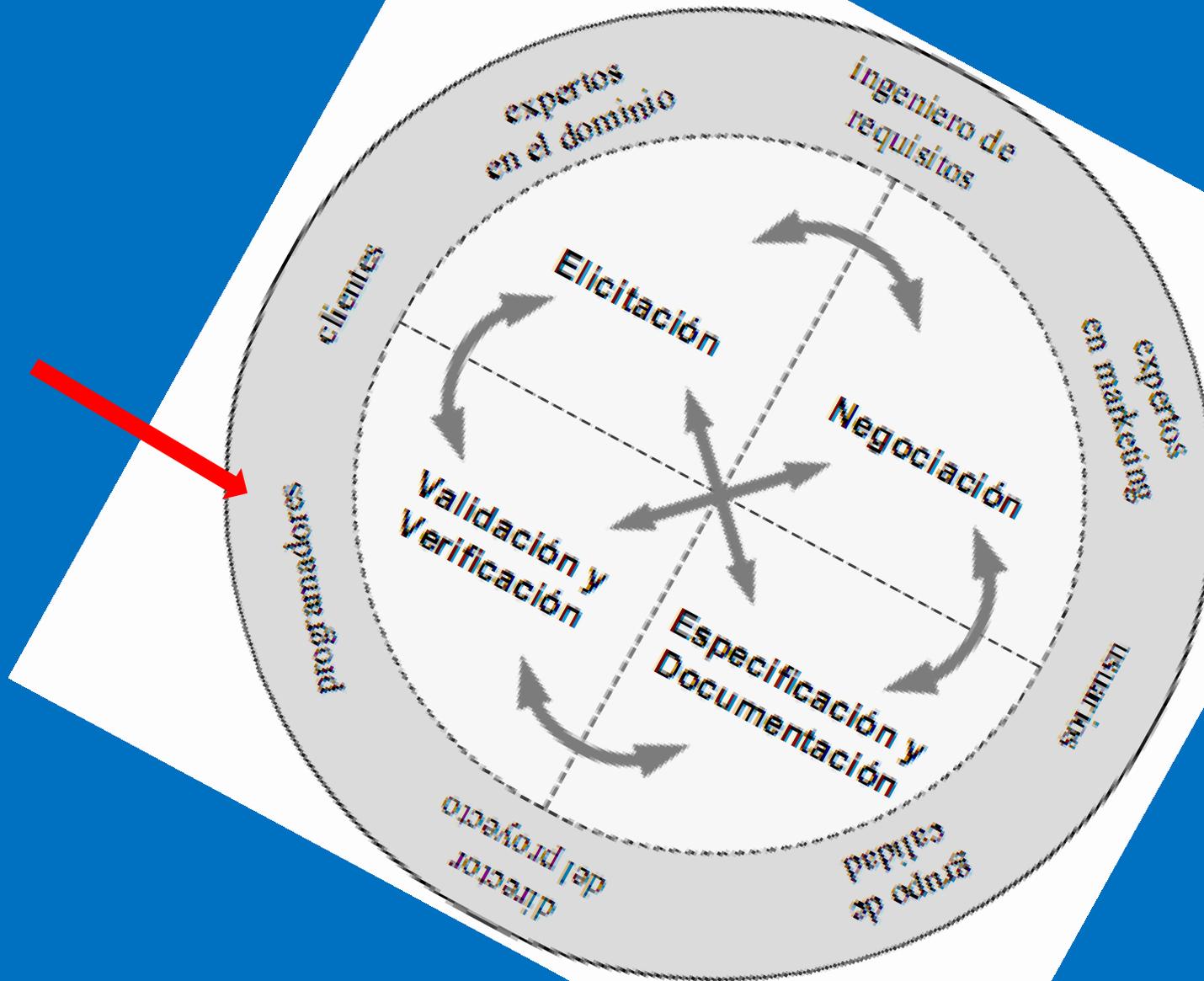


HASTA HACE **RELATIVAMENTE POCOS AÑOS** SE EMPEZÓ A CONSIDERAR LA **Ing. de ®'s** PARTE DEL CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DEL Sw (...¿por qué va a elicitar se si...?

# MODELO DE PROCESOS DE

Ing. de ®'s

conforme a POHL



Determinar Objetivos,  
Alternativas y  
Restricciones

Evaluar Alternativas  
y Riesgos

Restricciones<sub>4</sub>

Análisis de Riesgos<sub>4</sub>

Alternativas<sub>4</sub>

Restricciones<sub>3</sub>

An.Riesgos<sub>3</sub>

Alternativas<sub>3</sub>

Restricciones<sub>2</sub>

An.Riesgos<sub>2</sub>

Alternativas<sub>2</sub>

Restricciones<sub>1</sub>

An. Riesgos<sub>1</sub>

Presup<sub>4</sub>

Presup<sub>3</sub>

Presup<sub>2</sub>

Presup<sub>1</sub>

Proto-  
tipo<sub>1</sub>

Proto-  
tipo<sub>2</sub>

Proto-  
tipo<sub>3</sub>

Proto-  
tipo<sub>4</sub>

start

Requisitos,  
plan ciclo/vida

Concepto de  
Reqs. de

Diseño  
Detallado

Plan de Integración  
y Pruebas

Plan de  
Desarrollo

Requers. Reqs. de  
Validados Software  
Diseño Validado de  
y verificado Software

Codificación

Prueba Unitaria

Planificar

Plan de

Prueba del  
Sistema

Desarrollar y Probar

Implantación Aceptación

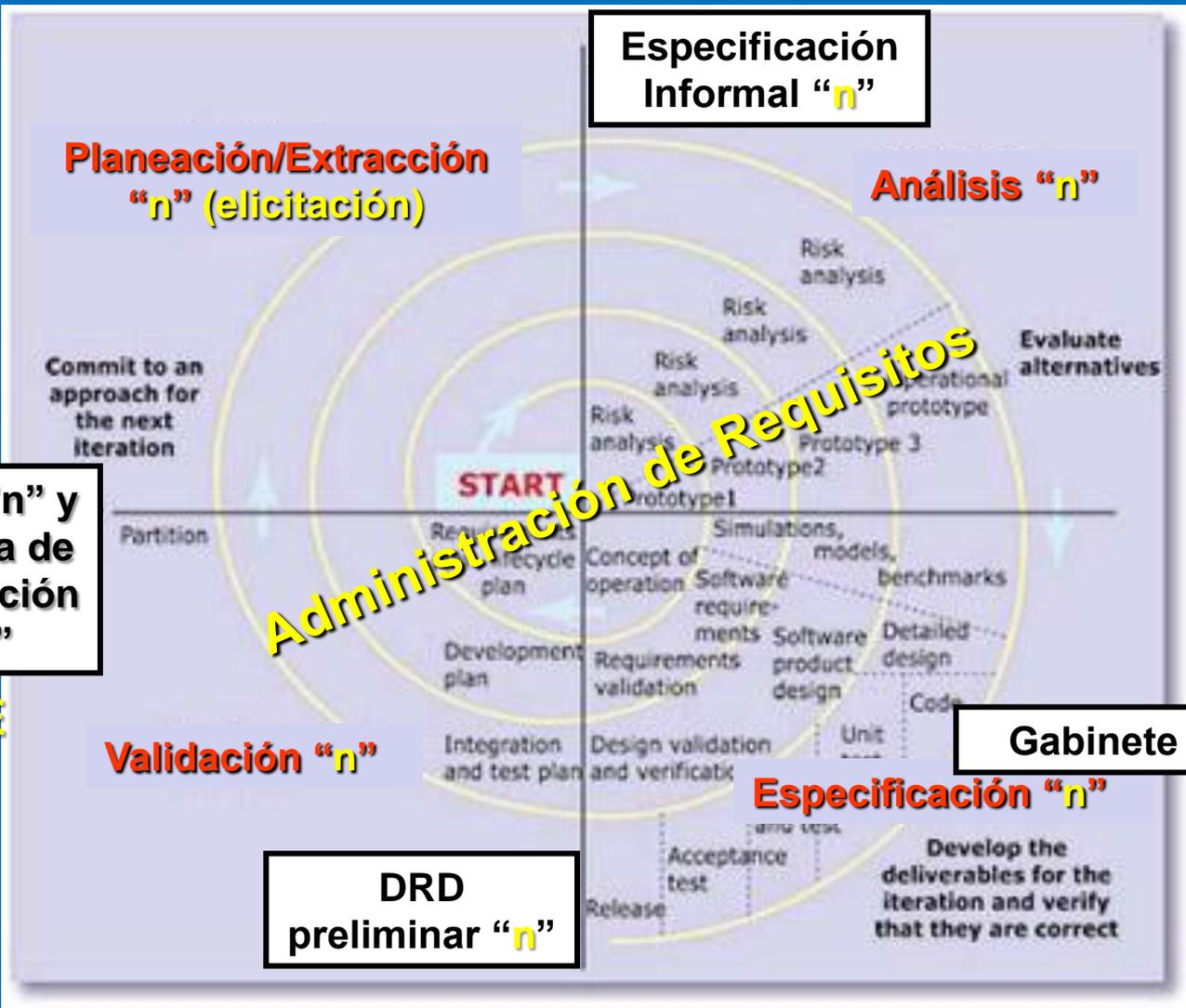
**Modelo en Espiral. [Kotonya G.; Sommerville I. 1998]**

Adaptación  
Dr Ben Choi

# ESPECIFICACIÓN METODOLÓGICA Ing. de ®'s

ADAPTADO del Modelo en Espiral. [Kotonya G.; Sommerville I. 1998]

O BIEN DE:  
THE SPIRAL MODEL  
OF SOFTWARE  
DEVELOPMENT  
MIT



EXCLUSIVAMENTE  
PARA LA ETAPA  
DE Ing. de ®'s

LA CUAL QUEDARÁ PUNTUALIZADA EN LA PROPUESTA Pag 77-104

# DEFINIENDO INICIALMENTE EL DESARROLLO de ®'s

- **1.- “EXTRACCIÓN, RECOLECCIÓN (**ELICITATION**): ES EL PROCESO A TRAVÉS DEL CUAL LOS CLIENTES (COMPRADORES Y/O USUARIOS) Y EL DESARROLLADOR (CONTRATISTA) DE UN SISTEMA DE SOFTWARE;**

**DESCUBREN, REVISAN, ARTICULAN, Y ENTIENDEN LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS DEL SISTEMA Y LAS RESTRICCIONES QUE SE DAN SOBRE EL SOFTWARE Y EL DESARROLLO DEL MISMO.”** (FASE ESPECIALMENTE SOCIOLOGICA Y PSICOLÓGICA)

- **2.- “ANÁLISIS (**ANALYSIS**): ES EL PROCESO DE ANALIZAR LAS NECESIDADES DE LOS CLIENTES Y LOS USUARIOS PARA LLEGAR A UNA DEFINICIÓN DE LOS **®'s** DE SOFTWARE.”**

- **“Definición del Problema: LA DEFINICIÓN CUI\_DA\_DO\_SA DEL PROBLEMA A VECES ES SOSLAYADA O MINIMIZADA SU IMPORTANCIA Y POR ENDE LA DIFICULTAD DE REALIZARLO.”**

**“DENTRO DE UNA ORGANIZACIÓN PUEDE HABER TODA UNA VARIEDAD DE OBJETIVOS A ESTUDIAR Y ESTOS PUEDEN NECESITAR DIFERENTES REQUERIMIENTOS METODOLÓGICOS, POR LO MISMO, LA CONTRUCCIÓN -del modelo- DEBE CONSIDERARSE REALMENTE EN UNA FORMA MENTAL, COMO UN MEDIO Y NO COMO UN FIN”** Van Gigch 2001 (→ Nos enfocaremos inicialmente en el BPM, Business Process: Management, Modeling)

- **“Extensión: LA PRIMERA DIFICULTAD EN LA CONSTRUCCIÓN -del modelo- ES EL DECIDIR QUÉ DEBE SER INCLUIDO Y QUE NO.”** Van Gigch 2001

- **“Profundidad: UNA VEZ DEFINIDO QUÉ INCLUIR (Primera aproximación), Y CÓMO SE CONSIDERAN LAS VARIABLES, EXÓGENAS O ENDÓGENAS, EL SIGUIENTE PASO SERÍA EL DE CONSIDERAR QUÉ NIVEL DE AGREGACIÓN SERÍA APROPIADO .**

**“AL PRINCIPIO LA TENDENCIA AL MANEJO DE VARIABLES AGREGADAS PUEDE SER MUY CONVENIENTE, CASO CONTRARIO PUEDE TENERSE UNA EXTREMA COMPLEJIDAD QUE OSCUREZCA EL VALOR COMPRENSIVO DEL MODELO”**

Van Gigch 2001

- **“Interacción –Circuitos de retroalimentación-:**  
**CONTINUANDO, “EL SIGUIENTE ASPECTOS ES BUSCAR Y VALIDAR SI HAY INTERACCIÓN ENTRE VARIABLES, O COMPONENTES, DICHO DE OTRA FORMA: SI EXISTE RETROALIMENTACIÓN .”**

Silva Midences 1985

- **3.- “ESPECIFICACIÓN, (**SPECIFICATION**):**  
**CONSISTE EN EL DESARROLLO DE UN**  
**DOCUMENTO QUE DE MANERA CLARA Y PRECISA**  
**CONTENGA Y ESPECIFIQUE CADA UNO DE LOS **RS****  
**DEL SISTEMA DE SOFTWARE.”**

- **4.- “VERIFICACIÓN O VALIDACIÓN**  
**(**VERIFICATION**) ES EL PROCESO DE ASEGURAR**  
**QUE LA ESPECIFICACIÓN DE **RS** DE SOFTWARE**  
**SEA ACORDE CON LOS **RS** DEL SISTEMA,**  
**CONFORME A LOS ESTÁNDARES DE**  
**DOCUMENTACIÓN DE LA FASE DE **RS**,...**  
**...Y QUE A SU VEZ ESTE DOCUMENTO**  
**SEA UNA BASE SÓLIDA PARA LA ARQUITECTURA**  
**Y EL DISEÑO.”**

CADA UNA DE LAS FASES DE ESTE PROCESO DE LA **Ing. de ®'s**, SE CONSIDERA ESTÁNDAR, Y NO FORZOSAMENTE LIGADA CON NINGUNA METODOLOGÍA NI TECNOLOGÍA EN PARTICULAR, DE MANERA QUE:

SE PUEDE IMPLEMENTAR PARA LOS DIFERENTES NIVELES DE MADUREZ DE LAS EMPRESAS, EN LOS CUALES EL PROCESO SEA AL MENOS DEFINIDO Y REPETIBLE (**CMMI**).

ESTO ES NECESARIO DEBIDO A LA GRAN CANTIDAD DE HERRAMIENTAS, METODOLOGÍAS, ESTÁNDARES Y DEMÁS TECNOLOGÍAS QUE PUEDEN APLICARSE PARA LLEVAR A CABO LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO DE **Ing. de ®'s**.

**SIN EMBARGO, SE PROPONE PUNTUALIZAR LOS PASOS PRODUCTOS DE CADA ETAPA COMO SE INDICA EN EL PREÁMBULO, Pág. 6 DE ESTE TRABAJO.**

# CARACTERÍSTICAS INICIALES EN LA Ing. de ®'s

**A. LA Ing. de ®'s ES UN  
PROCESO ITERATIVO**

**B. LOS LÍMITES DE LAS  
ACTIVIDADES SON DIFÍCILES  
DE ESTABLECER**

“POR EJEMPLO ES POSIBLE COMENZAR A  
CONSTRUIR MODELOS (*Actividad de Análisis*)  
DURANTE LAS *Actividades de Elicitación*”

“...SI LA EXPERIENCIA EN EL DOMINIO  
DEL PROBLEMA LO ACONSEJA PODRÍAN  
VALIDARSE ®'s EN DICHAS SESIONES”

“...ES HABITUAL QUE EN LAS SESIONES DE  
VALIDACIÓN, SOBRE TODO USANDO **PROTOTIPOS**,  
SE ELICITEN NUEVOS ®'s QUE ESTABAN OCULTOS”

**C. LOS PRODUCTOS DEL PROCESO  
NO ESTÁN CLARAMENTE DEFINIDOS**

**OJO: Propuesta de este  
trabajo**

“Algunos científicos informáticos podrían pensar que  
la elicitación de ®'s es donde la Ciencia termina y  
empieza el Caos”



# ESTIMACIÓN DE TIEMPO Y ESFUERZO (ETE)

EN EL MUNDO DE LOS PROYECTOS INDUSTRIALES (Depto. de Producción, o Proyectos de Construcción Industrial) LOS PRODUCTOS USUALMENTE SON SISTEMATIZABLES Y TANGIBLES,

A DIFERENCIA DE LOS PROYECTOS DE Sw EN QUE (ADEMÁS DE CREATIVIDAD), LA INTERACCIÓN DE TODAS LAS PERSONAS QUE INTERVIENEN, OBLIGA A UN ALTO GRADO DE SUBJETIVIDAD EN LAS ESTIMACIONES

EL OBJETIVO ES PREDECIR LAS VARIABLES CON CIERTO GRADO DE CERTEZA EN TIEMPO, ESFUERZO, CANTIDAD DE DEFECTOS ESPERADOS ENTRE OTROS, SIN DEJAR DE INCLUIR EN ESOS CASOS, LA INCERTIDUMBRE Y EL RIESGO.

ENUNCIAREMOS MÁS ADELANTE ALGUNAS TÉCNICAS, POR LO PRONTO, NOS LLAMA LA ATENCIÓN EN LA ESTIMACIÓN DE TIEMPO Y ESFUERZO (ETE): **SUS MÉTRICAS**

EN EL “ARRANQUE”, ¿QUÉ MÉTRICAS EMPLEAR?

EN Sw

CALIDAD

PRUEBAS

ORIENTADO A OBJETOS  
DE DESEMPEÑO

-----

DEL PROYECTO:

PLANEACIÓN

ADMINISTRACIÓN

DESEMPEÑO

CALIDAD

FINANCIERA

-----

SI SE TIENE:

LA INGENIERÍA DE Sw NO HA CONSOLIDADO PATRONES DE MEDIDA DE TAMAÑO DEL Sw **INDEPENDIENTES** DEL JUICIO EXPERTO Y QUE PUEDAN APOYAR, POR EJEMPLO, LA ESTIMACIÓN EN EL “ARRANQUE” DE LA DURACIÓN O COSTOS

EL PROBLEMA DE LA ESTIMACIÓN FORMAL, (INDEPENDIENTE DEL JUICIO EXPERTO), EN LA ETE REQUERIDOS PARA DESARROLLAR UN S.I., INTENSIVO EN GESTIÓN DE DATOS HA ESTADO PRESENTE, BUSCANDO SU INDEPENDENCIA TANTO DEL JUICIO EXPERTO, COMO DE LA TECNOLOGÍA USADA PARA DESARROLLAR EL S.I., DEL CONJUNTO DE VISIONES DE DATOS DE LOS USUARIOS, Y LA FORMA EN QUE LOS USUARIOS VEN LOS DATOS,

...ACEPTANDO LA EXISTENCIA DE CAMBIOS EN LOS REQUISITOS Y LAS CONDICIONES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

**EL DESARROLLO DE SW ES UN CASO PARTICULAR DE PROYECTO , DONDE, CONFORME A NOGUEIRA:**

**a) EXISTE UNA GRAN INCERTIDUMBRE SOBRE SU RESULTADO FINAL, SU COSTO, SUS RIESGOS, Y**

**EL ESFUERZO Y EL TIEMPO QUE IMPLICA SU DESARROLLO**

**a) EL PRODUCTO FINAL ES INTANGIBLE (Desde el punto de vista físico)**

**b) SU VALOR REAL DEPENDE NO SÓLO DE SU CORRECCIÓN, ...SINO DEL MOMENTO EN QUE SE PONE EN SERVICIO,**

**LA CALIDAD APRECIADA POR EL USUARIO, SU FACILIDAD DE USO, MANTENIMIENTO Y EXTENSIÓN.**

EXISTEN, TANTO EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE Sw COMO EN ESTIMACIÓN, NUMEROSAS FUENTES DE VARIABILIDAD QUE DIFICULTAN EL DESARROLLO DE MODELOS DE ESTIMACIÓN Y CONTRIBUYEN A SU IMPRECISIÓN EN ETAPAS TEMPRANAS DEL CICLO DE VIDA, QUE ES CUANDO RESULTAN DE MAYOR UTILIDAD, INCLUSO PARA DECIDIR CONTINUAR O ABANDONAR Boehm, Nogueira,...

SE CUENTA CON MODELOS EMPÍRICOS EN LOS CUALES LOS DE USO MÁS EXTENDIDO, INTRODUCEN NUMEROS PARÁMETROS QUE DEBEN SER DEFINIDOS MEDIANTE JUICIO EXPERTO, ASÍ MISMO:

*“EN MEDIDA DE TAMAÑO EN ETAPAS TEMPRANAS, LOS MODELOS EMPÍRICOS TOMAN COMO ENTRADAS ESTIMACIONES INEXACTAS COMO EL LOC O EL FP”*

Salvetto 2006

**ACTUALMENTE SE CUENTA CON UN MODELO PARA CALCULAR LA PROBABILIDAD DE CUMPLIR DETERMINADO PLAZO PARA SISTEMAS DE TIEMPO REAL DESARROLLADOS A PARTIR DE ESPECIFICACIONES, DISEÑADO POR NOGUEIRA.**

**ASIMISMO, MODELOS FORMALES PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS Y MEDIR SU COMPLEJIDAD EN ETAPAS MUY TEMPRANAS, SIN REQUERIRSE JUICIO EXPERTO, PROPUESTO POR SALVETTO, EMPLEAN COMO HERRAMIENTA GENEXUS.**

**SALVETTO (2006) DEFINE EN SU TRABAJO:**

**a) INDICADORES FORMALES Y MUY TEMPRANOS DE COMPLEJIDAD ESENCIAL CALCULABLES A PARTIR DEL CONJUNTO DE LAS VISIONES DE DATOS DE SUS USARIOS FINALES.**

**ESTOS INDICADORES SON INDEPENDIENTES DEL:**

- 1) JUICIO EXPERTO**
- 2) DE LA TECNOLOGÍA USADA PARA DESARROLLAR EL SI Y**
- 3) DEL CONJUNTO DE VISIONES DE DATOS DE LOS USUARIOS SOBRE LA BASE DEL CUAL SE OBTENGAN (La forma en que los usuarios ven los de los datos del SI)**

**SALVETTO (2006) DEFINE EN SU TRABAJO:**

**a) INDICADORES FORMALES Y MUY TEMPRANOS DE COMPLEJIDAD ESENCIAL CALCULABLES A PARTIR DEL CONJUNTO DE LAS VISIONES DE DATOS DE SUS USARIOS FINALES. ESTOS INDICADORES SON INDEPENDIENTES DEL:**

- 1) JUICIO EXPERTO**
- 2) DE LA TECNOLOGÍA USADA PARA DESARROLLAR EL SI Y**
- 3) DEL CONJUNTO DE VISIONES DE DATOS DE LOS USUARIOS SOBRE LA BASE DEL CUAL SE OBTENGAN (La forma en que los usuarios ven los de los datos del SI)**

**b) MODELOS ESTÁTICOS, GLOBALES, FORMALES, INDEPENDIENTES DEL JUICIO EXPERTO, DE ESTIMACIÓN MUY TEMPRANA DEL TIEMPO Y ESFUERZO DE DESARROLLO DEL SI. ESTOS MODELOS EMPLEAN, COMO PARÁMETROS DE ENTRADA,**

- ✓ LA EFICIENCIA DEL GRUPO DEL DESARROLLO,**
- ✓ LA VOLATIBILIDAD DE LOS REQUISITOS Y LA**
- ✓ COMPLEJIDAD ESENCIAL DEL SISTEMA A DESARROLLAR MEDIDA CON LOS INDICADORES REFERIDOS EN a)**

LOS MODELOS DE E.T.E., SON APLICABLES A  
S.I., DE GESTIÓN INTERNA DE DATOS DESARROLLADOS  
EN TORNO A BASES DE DATOS RELACIONALES, CON  
PROCESOS EVOLUTIVOS Y ÁGILES,  
METODOLOGÍAS DE DESARROLLO ORIENTADAS A LOS  
DATOS Y  
GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE CÓDIGO A PARTIR DE  
ESPECIFICACIONES FORMALES.

DICHOS MODELOS, CONFORME AL TRABAJO DE SALVETTO  
SON APLICABLES CONTINUA Y MUY TEMPRANAMENTE DESDE  
LA ETAPA **Ing. de ®'s** Y NO DESCONOCEN...

LOS INEVITABLES CAMBIOS EN LOS REQUISITOS NI  
LAS CONDICIONES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO,  
SINO QUE LOS ASUMEN Y APOYAN SU GESTIÓN SOBRE  
BASES OBJETIVAS.

UNA DE LAS PRINCIPALES DIFICULTADES A ENFRENTARSE ES LA COMPRESIÓN DE LAS **INTERRELACIONES HUMANAS** EN LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

AUNQUE LOS ESTUDIOS SE REMONTAN A FRANCIS GALTON (1823-1911), O WILHELM WUNDT QUE EN 1879 FUNDÓ EN LA UNIV. DE LEIPZIG EL 1er. LAB. DEDICADO AL ESTUDIO CIENTÍFICO DE LA CONDUCTA HUMANA, CONSIDERAMOS QUE EN EL SIGLO XXI LOS INGENIEROS TIENEN UNA FORMACIÓN PROFESIONAL, CULTURAL Y HUMANÍSTICA MUY ESPECIAL.

LA OTRA ES EL ESTABLECIMIENTO DE FECHAS ESTABLECIDOS POR POLÍTICAS GERENCIALES, DE MERCADOTECNIA U OTROS.

LO ANTERIOR, AUNQUE NECESARIO E INTERESANTE, NO ES POR HOY NUESTRO FOCO DE ATENCIÓN, POR LO QUE UBICAREMOS LA ETE MÁS ADELANTE ...PERO ANTES DE ESO: **¿CÓMO SE CONSIDERA A LA Ing. de ®'s?**

EN NUESTRO PAÍS, ALGUNAS INSTITUCIONES IMPARTE LA MATERIA DE RE COMO SON:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL VALLE DE MÉXICO** –Ingeniería en Informática- en que entre las asignaturas se tienen las materias de: Inteligencia Emocional, Habilidades del Pensamiento y Habilidades Organizacionales



## ALGUNOS INSTITUTOS TECNOLÓGICOS



**UPIICSA** Tepic –Ingeniería en Informática- en que se lleva también: Habilidades Directivas, Ing. del Conocimiento, Planeación Estratégica, Comunicación Profesional y Psicología del Trabajo.



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ –Ingeniero en Informática-



## UNIVERSIDAD DE SEVILLA, ESPAÑA – Ing. Técnico en Informática de Gestión Ing. de Requisitos

## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

### -Máster en Dirección y Gestión de Proyectos Sw- Ing. del Conocimiento, Ing. de Requisitos, Métodos de Simulación



## UNIVERSIDAD DE MANIZALES, COLOMBIA Especialización en Ing. de Sw.



## UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, ARGENTINA Ingeniería de Sist. de Información

¿ Etc... ENTONCES QUE HAY DE LA IR?

EN **1998**, LETHBRIDGE, PROFESOR DE LA UNIV. DE OTTAWA (CANADÁ)

**ENCUESTA** MÁS DE 200 GESTORES Y DESARROLLADORES DE Sw DE VARIOS PAÍSES (PRINCIPALMENTE DE U.S.A.)

CON **PREGUNTAS** SOBRE **75 MATERIAS** RELACIONADAS CON LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA DEL Sw.

**CUÁNTO HABÍAN** APRENDIDO SOBRE CADA MATERIA EN SU EDUCACIÓN SUPERIOR,

**CUÁNTO SABÍAN AHORA SOBRE CADA MATERIA,**

**QUÉ IMPORTANCIA LE DABAN A CADA  
MATERIA EN SU ACTIVIDAD PROFESIONAL Y**

**QUÉ INFLUENCIA HABÍA TENIDO APRENDER SOBRE  
CADA MATERIA SOBRE SU FORMA DE PENSAR.**

**LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA**

***(BAJO EL NOMBRE DE REQUIREMENTS GATHERING AND ANALYSIS)***

LA **Ing. de ®'s** ES UNA  
DE LAS MATERIAS QUE:

**MÁS IMPORTANCIA E INFLUENCIA**  
TIENEN PARA LOS GESTORES Y  
DESARROLLADORES DE Sw,

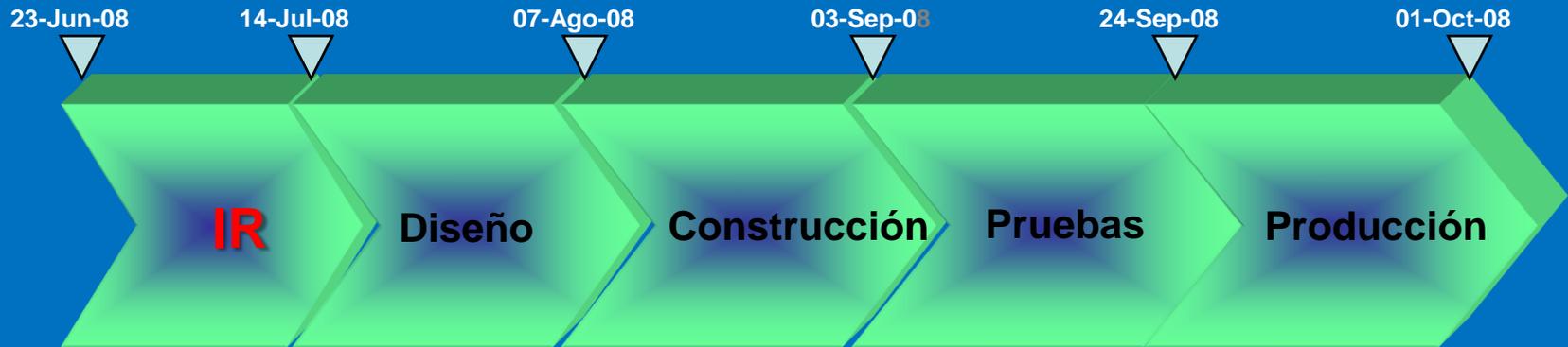
...PERO DE LAS QUE **MENOS HAN**  
**APRENDIDO** EN SU PASO POR LA  
UNIVERSIDAD.

...QUE LA **Ing. de ®'s** ES UNA DE LAS  
ÁREAS QUE LOS PROFESIONISTAS  
**TUVIERON QUE APRENDER POR SU CUENTA**

...Y QUE DEBE MEJORARSE SU  
FORMACIÓN EN LAS **EMPRESAS** Y EN  
LOS CURSOS UNIVERSITARIOS

# UBICACIÓN DEL PROYECTO

## Etapas y entregables (ejemplo)



Fechas de Entrega a Revisión	12-Jul-08 3 días	05-Ago-08 3 días	29-Ago-08 5 días	22-Sep-08 2 días	30-Sep-08 2 días
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento de Requisitos Detallado DRD o ESRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento de Diseño</li> <li>• Documento de casos de prueba.</li> <li>• Documento de plan de pruebas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento Técnico</li> <li>• Software documentado</li> <li>• Manual de Usuario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz Pruebas Int.</li> <li>• Matriz Pruebas Unitarias.</li> <li>• Matriz de incidencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software doc.</li> <li>• Doc. Puesta producción.</li> <li>• Capacitación.</li> <li>• Doc. de liberación.</li> <li>• Guía de instalación.</li> <li>• Doc. Ejec. Procesos.</li> </ul>	

PARA LA ACEPTACIÓN DEL PROYECTO, LOS ENTREGABLES CITADOS DEBERÁN SER AUTORIZADOS Y FIRMADOS POR TODOS LOS LÍDERES EN LOS PLAZOS ESTABLECIDOS.

# UBICACIÓN

## Plan de trabajo (ejemplo)

FASES	DURACIÓN	INICIO	FIN	JUN 08	JUL 08	AGO 08	SEP 08
Proyecto: Sistema de Donaciones. - Adecuación operativa.	73 días	23-Jun-08	01-Oct-08				
<b>IR</b>	<b>16 días</b>	23-Jun-08	14-Jul-08				
Diseño	22 días	09-Jul-08	07-Ago-08				
Construcción	29 días	25-Jul-08	03-Sep-08				
Pruebas Integrales - <b>CC</b>	15 días	04-Sep-08	24-Sep-08				
Puesta en Producción	05 días	25-Sep-08	01-Oct-08				



16 DÍAS – UN SÁBADO Y DOMINGO = 14

5 – 7 ENTREVISTAS DE 2:30 HRS, ALGUNA DE 3:30 HRS.

# AGENDA

PREÁMBULO

UBICACIÓN METODOLOGÍAS

**CRISIS DEL SOFTWARE**



REACCIÓN

¿REQUISITOS?

UBICACIÓN DESARROLLO

META-DESCRIPCIÓN

PLANEACIÓN (FASE INICIAL)

FASE DE DESARROLLO

PROPUESTA

RESUMEN

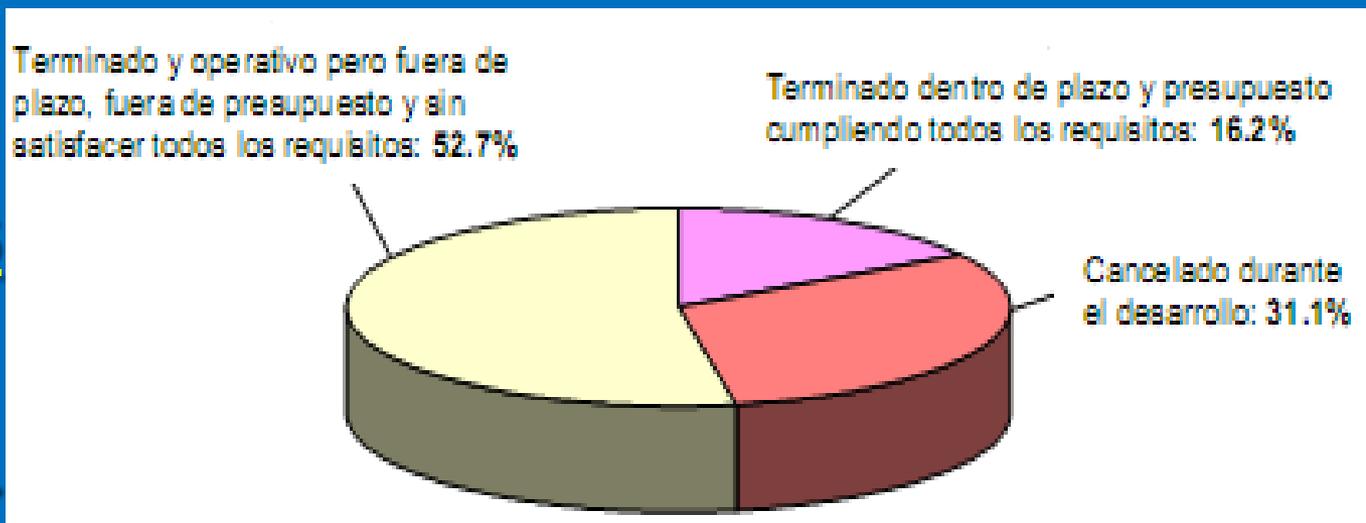
# “CRISIS DEL SOFTWARE”

Conferencia de la  
Comisión de la  
OTAN en Garmish,  
Alemania **1968**

Inform GAO **1979**



Resultados del  
Informe CHAOS **1995**



MEDIA GASTO FINAL  
FUE DEL **189%**

DEL PRESUPUESTO ORIGINAL

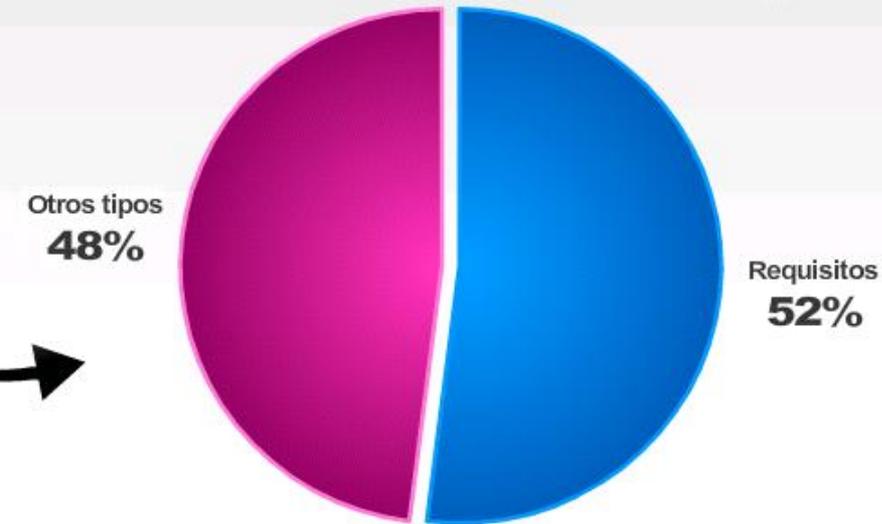
EL TIEMPO NECESARIO PARA SU REALIZACIÓN  
...**222%** DEL PLAZO ORIGINAL Y

**¿ESPECIFICACIÓN,  
GESTIÓN Y  
DOCUMENTACIÓN?**

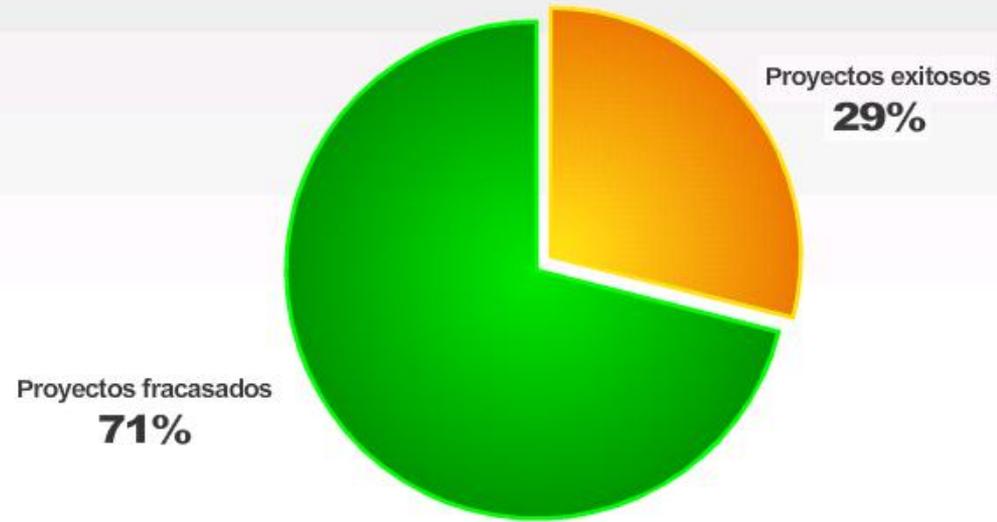
SE CUMPLIERON UNA MEDIA DEL **61%** DE LOS REQUISITOS INICIALES

# INFORME CHAOS 2004

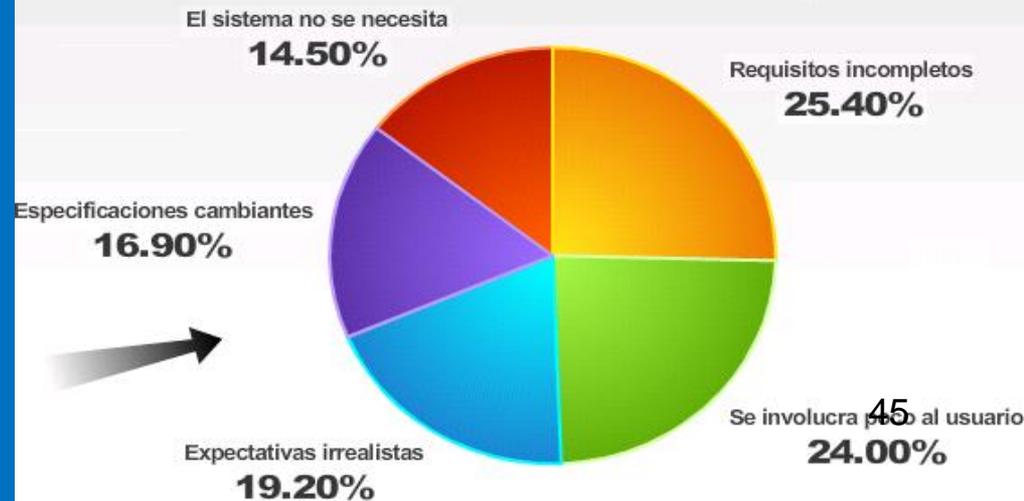
## ORIGEN DE FALLOS



## CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS



## FACTORES DE FRACASO DE PROYECTOS (Relacionados con Requisitos)

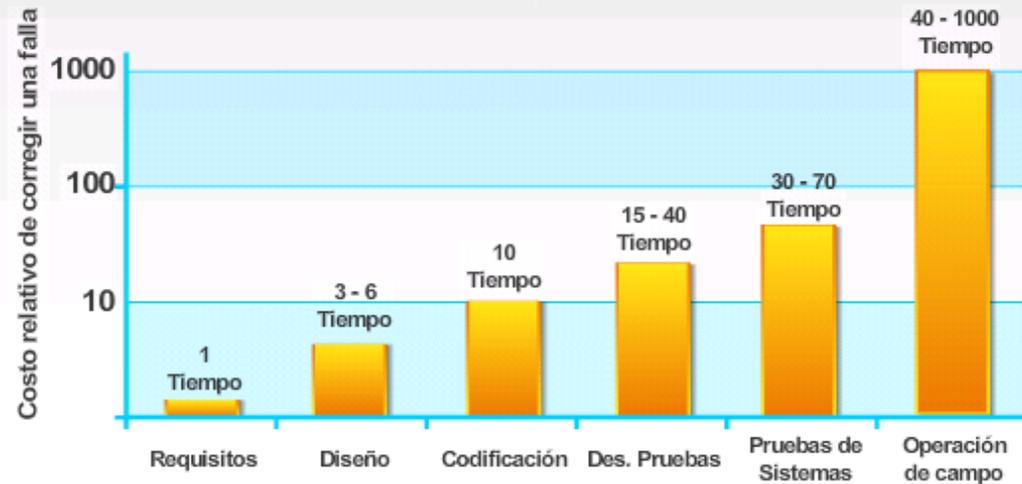


# DE 1968 AL 2004? 36 AÑOS?

## FUENTE DE LOS ERRORES



## COSTO DE LA CORRECCIÓN DE FALLOS ORIGINADOS EN REQUISITOS



## ¿ESPECIFICACIÓN, GESTIÓN Y DOCUMENTACIÓN?



## FACTORES de ÉXITO

1. IMPLICACIÓN DE LOS USUARIOS.
2. APOYO DE LOS DIRECTIVOS.
3. ENUNCIADO CLARO DE LOS **REQUISITOS**



## FACTORES de FRACASO

- A. FALTA DE INFORMACIÓN POR PARTE DE LOS USUARIOS (TIEMPO, MOTIVACIÓN, INTERÉS)
- B. ESPECIFICACIONES Y REQUISITOS INCOMPLETOS
- C. ESPECIFICACIONES Y REQUISITOS CAMBIANTES



**"LA PARTE MÁS DIFÍCIL DE CONSTRUIR DE UN SISTEMA SOFTWARE ES DECIDIR **QUÉ CONSTRUIR****

OJO Ver pag sgte

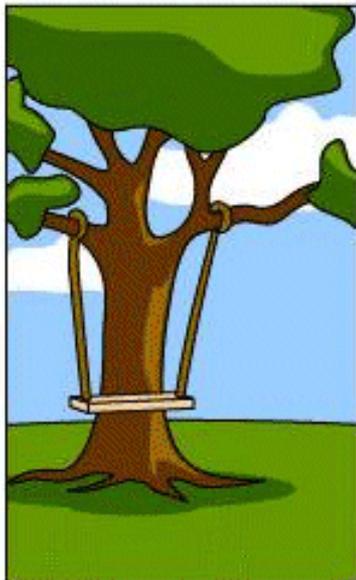
**NINGUNA OTRA PARTE DEL TRABAJO AFECTA MÁS NEGATIVAMENTE AL SISTEMA FINAL SI SE REALIZA DE MANERA INCORRECTA.**

**NINGUNA OTRA PARTE ES MÁS DIFÍCIL DE RECTIFICAR DESPUÉS."** Brooks 1995, pág. 199

**¡ESPECIFICACIÓN, GESTIÓN Y DOCUMENTACIÓN!**



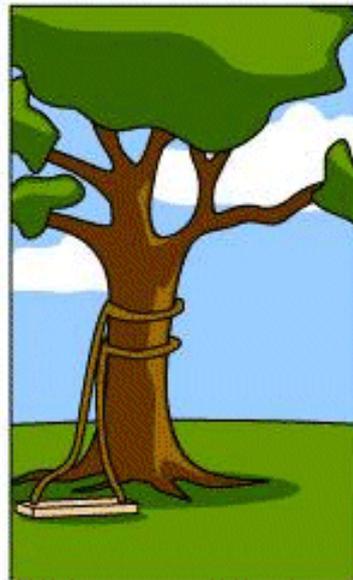
La solicitud del usuario



Lo que entendió el líder del proyecto



El diseño del analista de sistemas



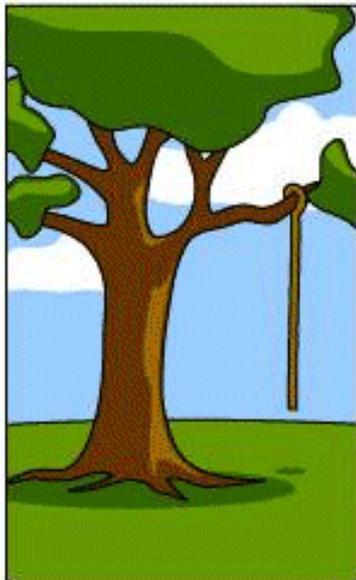
El enfoque del programador



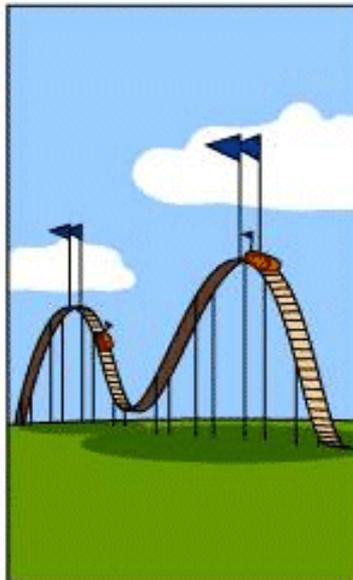
La recomendación del consultor externo

El Equipo, NO solo el Líder

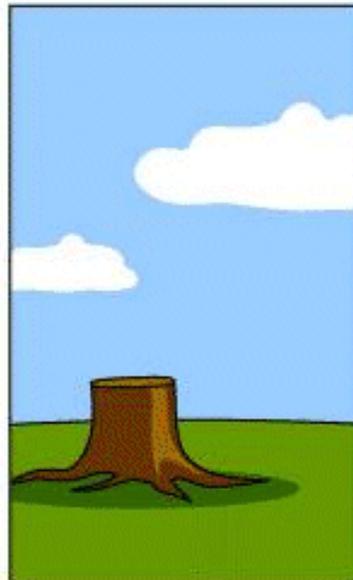
La documentación del proyecto



La implantación en producción



El presupuesto del proyecto



El soporte operativo



Lo que el usuario realmente necesitaba

Citando a Raghavan et al. 1994

**“SE ESTABLECEN CINCO GRANDES  
CATEGORÍAS DE **PROBLEMAS**  
DENTRO DE LA ELICITACIÓN”**

**PROBLEMAS DE ARTICULACIÓN,  
DE COMUNICACIÓN,  
DE LIMITACIONES COGNITIVAS,  
DE FACTORES PSICOLÓGICOS Y TÉCNICOS.**



**NOS PREGUNTAMOS:  
¿Y NIVELES SOCIOCULTURALES  
DE TODOS LOS QUE PARTICIPAN?**



# **RIESGOS POTENCIALES**

**NO HAY COMPROMISO POR PARTE DEL USUARIO**

**NÚMERO ALTO DE CAMBIOS AL PROYECTO**

**DESCONOCIMIENTO DEL NEGOCIO DEL PERSONAL EN EL  
CLIENTE**

**ROTACIÓN DE PERSONAL**

**INVOLUCRAMIENTO INTERNO**

**REDEFINICIÓN DE FECHAS**

**OMISIÓN O EMPALME FORZOSO DE FASES**

**ACTIVIDADES NO PLANEADAS**

**PERDER INFORMACIÓN**

**IMPOSICIÓN DE CRITERIOS**

**FALTA DE COMUNICACIÓN**

**EXCESO DE REUNIONES**

**EXCESO DE REPORTES**

# OPORTUNIDADES

## FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO:

- **LOGRAR UNA PARTICIPACIÓN CONTINUA Y ACTIVA DEL USUARIO EN TODO EL PROYECTO.**
  - **EXPLICANDO LOS PROCESOS.**
  - **SOLVENTANDO DUDAS.**
  - **VALIDANDO CADA PROCESO.**
  - **PROBANDO CADA PROGRAMA Y MÓDULO.**
  - **REVISANDO Y AUTORIZANDO PRODUCTOS TERMINADOS POR FASE.**
- **APLICAR LAS MEJORES PRÁCTICAS EN SISTEMAS.**

# COMPRENSIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

**NO** ES FÁCIL CAPTAR, ...POR EJEMPLO, LOS CASOS DE USO AL PRINCIPIO DEL PROYECTO



**“ELICITACIÓN ES APRENDER A PREGUNTAR ..¿POR QUE?”**  
**ES ...DESCUBRIMIENTO Y COMUNICACIÓN**  
**ES ...P.R.O.V.O.C.A.R”**

**“NO SE EQUIVOQUE, LA COMPRENSIÓN EVOLUCIONA DURANTE LA VIDA DE UN PROYECTO – ...AÚN DESPUÉS DE QUE UN ANÁLISIS SE HAYA VOLCADO EN UN DISEÑO”**

**UNA VISIÓN SISTÉMICA ES ÚNICA PARA AYUDAR A COMPRENDER LA COMPLEJIDAD, Y OTRA COSA VIENE A SER LA VISIÓN RELACIONAL.**

**TRES PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE RELACIÓN Y SISTEMA:**

- **UNA RELACIÓN EXISTE ENTRE DOS Y SOLAMENTE 2 COMPONENTES, MIENTRAS QUE UN SISTEMA DESCRIBE LA INTERACCIÓN ENTRE MUCHOS COMPONENTES.**
- **UNA RELACIÓN ESTÁ CONFORMADA POR LAS CUALIDADES DE LOS COMPONENTES, MIENTRAS QUE UN SISTEMA PODRÍA CREARSE POR UNA PARTICULAR POSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE SUS COMPONENTES.**

➤ LA CONEXIÓN ENTRE DOS COMPONENTES DE UNA RELACIÓN ES DIRECTA, MIENTRAS QUE LA CONEXIÓN EN UN SISTEMA DEPENDE BAJO UNA COMÚN REFERENCIA DEL CONJUNTO COMPLETO DE COMPONENTES QUE CONCRETAN EL SISTEMA.

*“UN COMPONENTE O VARIABLE PUEDE AFECTARSE A SI MISMO DESPUÉS DE UN LAPSO DADO”*

*“UNA INTERACCION PUEDE INCREMENTAR SU EFECTO, DECREMENTARSE, DESAPARECER Y VOLVER, ...ASÍ COMO APARECER POR PRIMERA VEZ HASTA DESPUÉS DE UN LAPSO DADO BAJO HIPÓTESIS DADA”* Silva Midences 1985

FRASES CLAVES EN EL CONJUNTO DE FASES DE **ANÁLISIS** ITERATIVOS (DESPUES DE LA(S) FASES DE ELICITACIÓN- **Ing. de ®'s**):

➤ ABSTRACCIÓN

✓ REFINAMIENTO

✓ REORGANIZACIÓN (TAXONOMÍA) v.gr: **Relaciones de Generalización, Dependencia, Asociación...** (Unified Modeling Language, UML)

➤ MODULARIDAD

✓ DISEÑO ESTRUCTURADO Como guía

DURANTE EL ANÁLISIS DE REQUISITOS, LOS DOMINIOS FUNCIONAL, DE LA INFORMACIÓN DEL Sw Y DE CONTROL PUEDEN SER DIVIDIDOS O PARTICIONADOS.

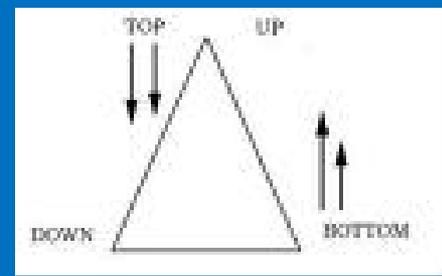
BÁSICAMENTE, LA PARTICIÓN DESCOMPONE UN SISTEMA O PROBLEMA EN SUS PARTES CONSTITUYENTES.

(Visión Analítica Vs Sintética)

**RECORDAMOS** QUE LA DIVISIÓN DE UN SISTEMA EN SUBSISTEMAS Y DE ÉSTOS EN MÓDULOS (MODULARIZACIÓN), SE APOYA EN LAS CONCEPTUALIZACIONES SIGUIENTES:

- ABSTRACCIÓN DE PROCESOS, DE DATOS Y DE CONTROL
- REFINAMIENTO
- MODULARIDAD: DIVISIÓN DEL Sw EN ELEMENTOS CON FUNCIÓN PROPIA DISTINGUIBLES DE OTROS QUE SE COMUNICAN E INTERCAMBIAN INFORMACIÓN
- DISEÑO ESTRUCTURADO, COMO GUÍA PARA MODULARIZAR UN PROBLEMA

**SIN DEJAR DE DETALLAR LOS NIVELES DE ACOPLAMIENTO (DE MÁS A MENOS DESEABLES) Y LOS NIVELES DE COHESIÓN (DE MÁS A MENOS DESEABLES)**



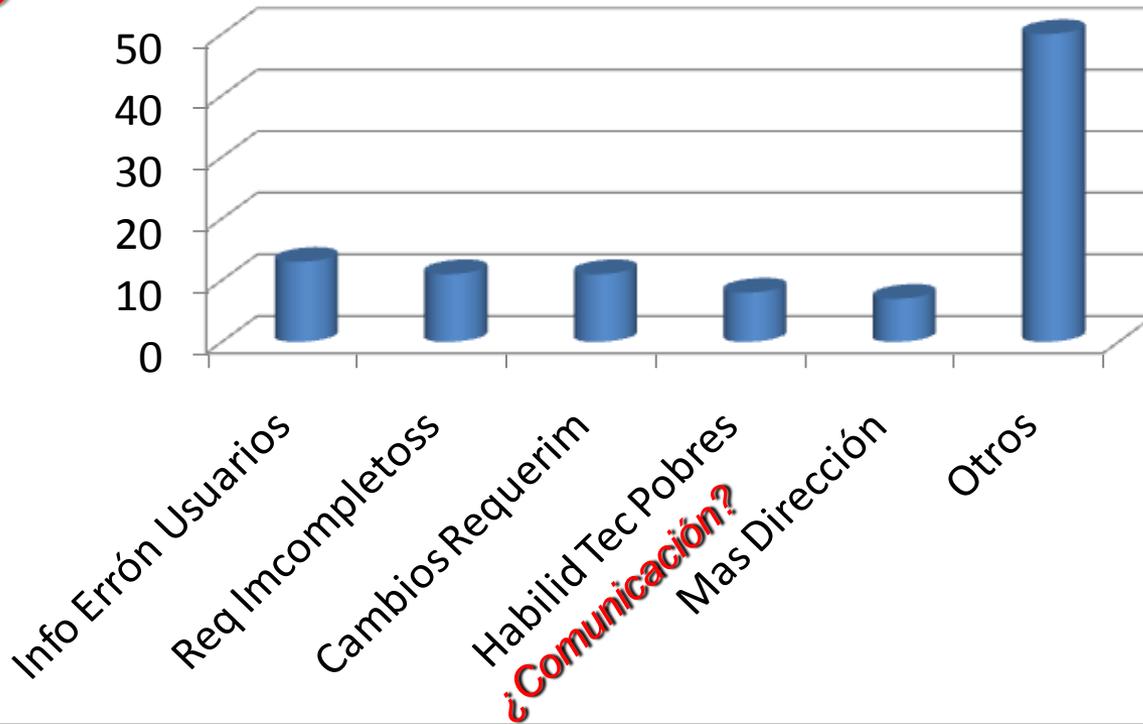
**O VISTO DE OTRO MODO**, SE HA SUGERIDO ESTABLECER UN -modelo jerárquico- DE CADA FUNCIÓN, PROCESO O INFORMACIÓN Y LUEGO ARRANCAMOS A PARTIR DEL ELEMENTO -superior- (Top down ¿utilizaríamos también el Bottom up?) MEDIANTE:

- 1) DESAGREGAR EL SISTEMA O PROBLEMA, EN NIVELES DE MAYOR A MENOR COMPLEJIDAD, ESTABLECIENDO UNA RELACIÓN ENTRE LAS ETAPAS DE MODO QUE UNA ETAPA JERÁRQUICA Y SU INMEDIATA INFERIOR SE RELACIONEN MEDIANTE ENTRADAS Y SALIDAS DE INFORMACIÓN.**
- 2) DESAGREGANDO FUNCIONALMENTE EL SISTEMA, MOVIÉNDONOS HORIZONTALMENTE EN LA JERARQUÍA.**

**¿PERO CÓMO ARTICULAR -INICIALMENTE- EL SISTEMA?**  
**SE SUGIERE VER EJEMPLO DE SCHMULLER (2009)**

# CRISIS DEL SOFTWARE

## Factores Costo %



“Y ESTO ESTÁ CONFIRMADO POR ESTUDIOS QUE DEMUESTRAN QUE **MÁS DEL 60%** DE LOS **ERRORES DE DISEÑO** SE ORIGINAN DURANTE LAS ETAPAS DE → **REQUISITOS Y ANÁLISIS.**”



**“OTRO HECHO COMPROBADO ES QUE EL COSTO DE UN CAMBIO EN LOS REQUISITOS, UNA VEZ ENTREGADO EL PRODUCTO, ES ENTRE 60 Y 100 VECES SUPERIOR AL COSTO QUE HUBIERA REPRESENTADO EL...**

**MISMO CAMBIO DURANTE LAS FASES INICIALES DE DESARROLLO”**

[Pressman 1997]



**“EL REEMPLAZO DE PLATAFORMAS Y TECNOLOGÍAS OBSOLETAS,**

**LA COMPRA DE SISTEMAS COMPLETAMENTE NUEVOS,”**

**“LAS MODIFICACIONES DE TODOS O DE CASI TODOS LOS PROGRAMAS QUE FORMAN UN SISTEMA,... ENTRE OTRAS RAZONES,”**

**“LLEVAN A DESARROLLAR PROYECTOS EN CALENDARIOS SUMAMENTE AJUSTADOS Y EN ALGUNOS CASOS IRREALES; ESTO OCASIONA QUE SE OMITAN MUCHOS PASOS IMPORTANTES EN EL CICLO DE VIDA DE DESARROLLO, ENTRE ESTOS, LA...  
**DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS.”****

**“TODAS ESTAS CIRCUNSTANCIAS HAN CONVENCIDO A LA GRAN PARTE DE LA COMUNIDAD DE LA INGENIERÍA DEL SOFTWARE...**

**DE LA NECESIDAD, CADA VEZ MAYOR, DE UNA**

**INGENIERÍA DE 58's”**

# AGENDA

PREÁMBULO

UBICACIÓN METODLOGÍAS

CRISIS DEL SOFTWARE

**REACCIÓN**

¿REQUISITOS?

UBICACIÓN DESARROLLO

META-DESCRIPCIÓN

PLANEACIÓN (FASE INICIAL)

FASE DE DESARROLLO

PROPUESTA  
RESUMEN

ANEXOS



# REACCIÓN

EL SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE DE LA  
**UNIVERSIDAD CARNEGIE-MELLON**

IDENTIFICÓ LA **GESTIÓN DE REQUISITOS** COMO UNA DE LAS  
ÁREAS CLAVE DE PROCESO (KEY PROCESS AREA) DENTRO DEL  
NIVEL 2 (**REPETIBLE**) DEL CAPABILITY MATURITY MODEL  
(**CMM**) [Paulk et al. 1993].

EL IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON  
**REQUIREMENTS ENGINEERING (RE)**, **SE**  
**CELEBRA** LOS AÑOS IMPARES DESDE 1993  
ORGANIZADO POR IEEE, ACM, IFIP etc.

– LA IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON **REQUIREMENTS ENGINEERING (ICRE)**,  
**SE CELEBRA** LOS AÑOS PARES DESDE  
1994 ORGANIZADO POR EL IEEE.

EL WORKSHOP EM ENGENHARIA DE **REQUISITOS**  
(WER), **SE CELEBRA** ANUALMENTE DESDE 1998.



## REACCIÓN

• **PUBLICACIÓN DE REVISTAS ESPECIALIZADAS COMO EL REQUIREMENTS ENGINEERING JOURNAL, QUE SE PUBLICA TRIMESTRALMENTE DESDE 1996**

• **LA APARICIÓN BIANUAL DE NÚMEROS MONOGRÁFICOS SOBRE INGENIERÍA DE REQUISITOS EN IEEE SOFTWARE COINCIDIENDO CON LA CELEBRACIÓN DEL ICRE,**

• **LA FINANCIACIÓN PÚBLICA DE PROYECTOS EUROPEOS COMO:**

– **NATURE (NOVEL APPROACHES TO THEORIES UNDERLYING REQUIREMENTS ENGINEERING).**

– **REAIMS (REQUIREMENTS ENGINEERING ADAPTATION AND IMPROVEMENT FOR SAFETY AND DEPENDABILITY).**

– **CREWS (COOPERATIVE REQUIREMENTS ENGINEERING WITH SCENARIOS)**

**LA FINANCIACIÓN DE PROYECTOS NACIONALES COMO EL PROYECTO CICYT MENHIR**

**(METODOLOGÍAS, ENTORNOS Y NUEVAS HERRAMIENTAS PARA LA INGENIERÍA DE REQUISITOS)**

• **LA RED EUROPEA RENOIR (REQUIREMENTS ENGINEERING NETWORK OF INTERNATIONAL COOPERATING RESEARCH GROUPS)**

# AGENDA

PREÁMBULO

UBICACIÓN METODLOGÍAS

CRISIS DEL SOFTWARE

REACCIÓN

**¿REQUISITOS?**

UBICACIÓN DESARROLLO

META-DESCRIPCIÓN

PLANEACIÓN (FASE INICIAL)

FASE DE DESARROLLO

PROPUESTA

RESUMEN



# ¿PARA QUÉ NECESITAMOS REQUISITOS?

- ❖ ALCANCES DEL PROYECTO
- ❖ ESTIMACIÓN DE COSTOS
- ❖ PRESUPUESTO
- ❖ PROGRAMACIÓN
- ❖ DISEÑO DEL Sw
- ❖ PRUEBAS
- ❖ DOCUMENTACIÓN Y MANUALES

“Whether you're a client or involved in procurement, finance and accounting, or IT, **you are** a major stakeholder in the requirements management process.”

Scott McEwen Metasys Technologies, Inc.

INGENIERÍA DE **RE**'s ES:  
ENFOQUE SISTÉMICO

UN **RE** ES:

ESQUEMA GENERAL **RE**'s DE Sw

DIMENSIONES DE LOS **RE**'s

CARACTERÍSTICAS DE LOS **RE**'s

DIFICULTADES PARA DEFINIRLOS

PRINCIPALES ERRORES DEL ANÁLISIS

IDENTIFICAR LOS **RE**'s FUNCIONALES

ANÁLISIS DE LOS **RE**'s NO FUNCIONALES

¿DONDE SE UBICAN?

PASARELA DE CALIDAD

RASTREABILIDAD

¿**RE**'s DERIVADOS?

REUTILIZACIÓN DE **RE**'s

¿PERFIL DEL ING DE **RE**'s?

PROCESO DE CONTROL DE CAMBIOS

¿Y EN EL DCTO. DE **RE**'s DETALLADO?

ADMINISTRACIÓN DE **RE**'s Etc...

**VEREMOS:**

PERO LA ING DE **RE**'s **PUEDE**  
TIPIFICARSE EN 6 BLOQUES  
DE ACTIVIDADES (Li Jiang 2005),  
como veremos en la pág. 109

# INGENIERÍA DE ®'s ES:

**“CIENCIA Y DISCIPLINA ENFOCADA  
EN ESTABLECER Y DOCUMENTAR  
REQUISITOS DE SOFTWARE”.**

Thayer y Dorfman “Software Requirements Engineering”



**“IR ES UN ENFOQUE **SISTÉMICO** PARA  
RECOLECTAR, ORGANIZAR Y DOCUMENTAR  
LOS REQUISITOS DEL SISTEMA, ...”**

**“...ES TAMBIÉN EL PROCESO QUE ESTABLECE Y  
MANTIENE ACUERDOS SOBRE LOS CAMBIOS DE  
®'s, ENTRE LOS CLIENTES Y EL EQUIPO DEL  
PROYECTO”**



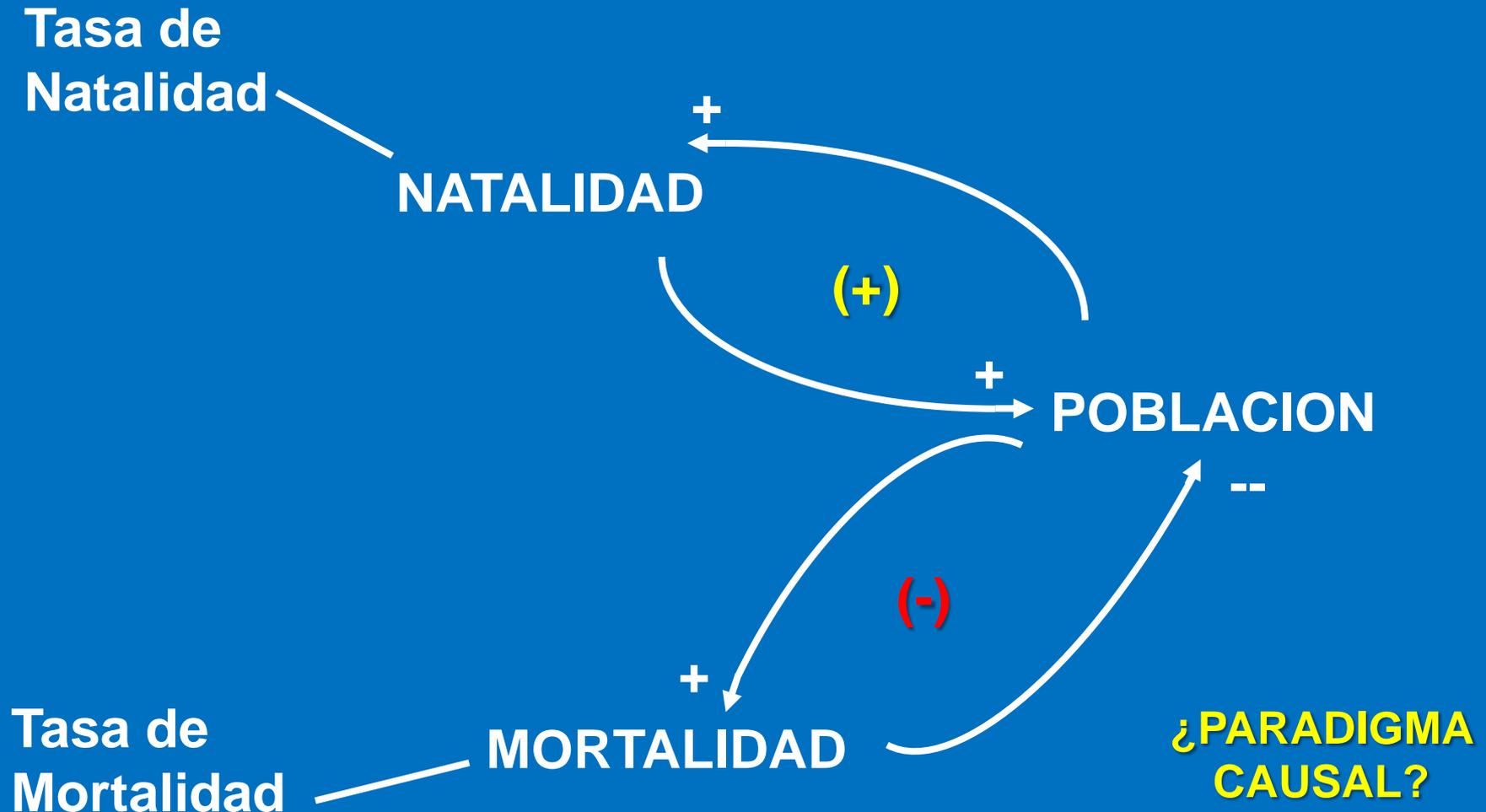
Oberg, Probasco y Ericcson, Rational Software

**“...SI EL SISTEMA TIENE LA CAPACIDAD DE REACCIONAR  
A CAMBIOS EN SU PROPIO ESTADO, EL SISTEMA TIENE  
R.E.T.R.O.A.L.I.M.E.N.T.A.C.I.Ó.N”**

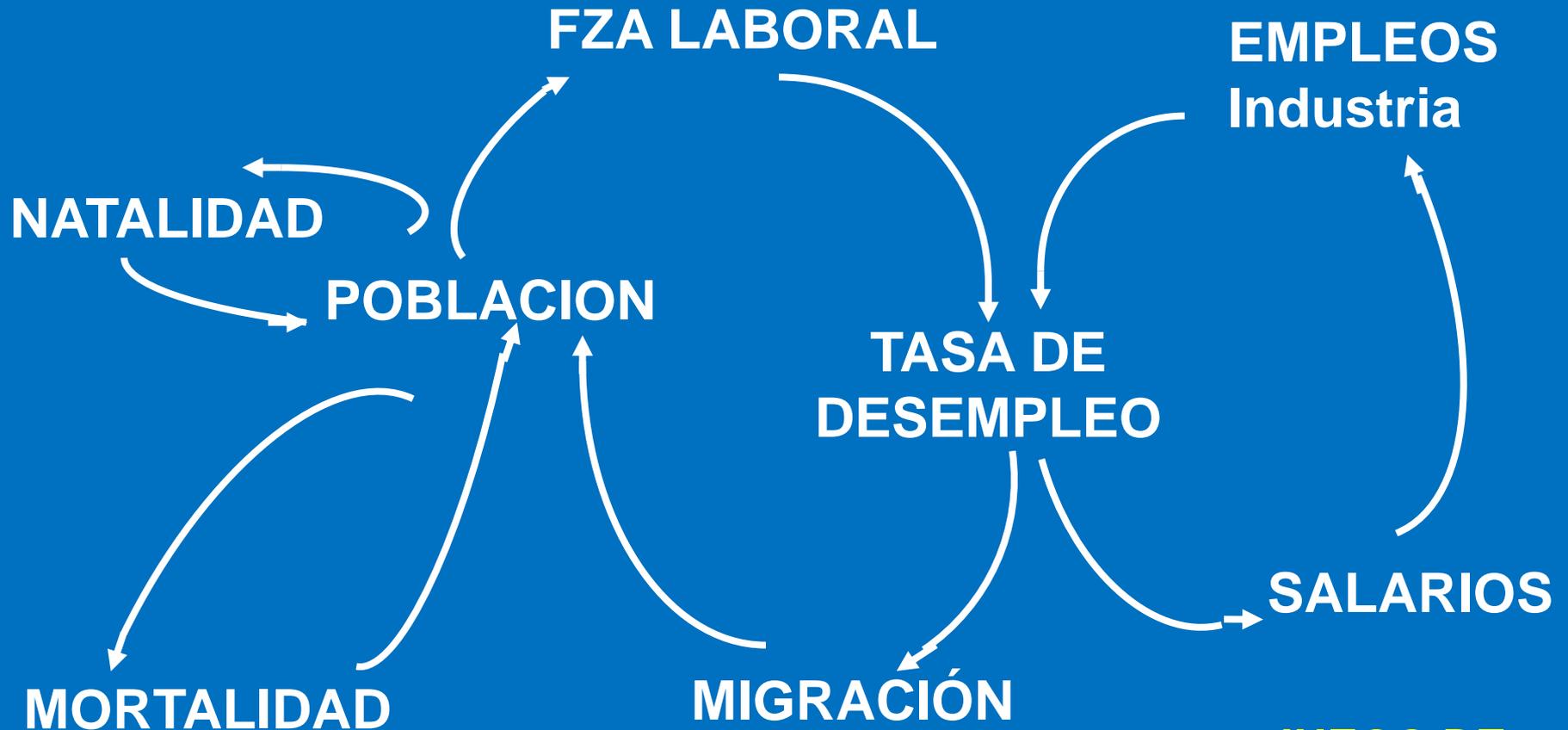
Simulación. Métodos y... Ríos Insúa et al.

# ENFOQUE SISTÉMICO

(DINÁMICA DE SISTEMAS – Forrester W. J.)



# DINÁMICA DE SISTEMAS:



**¡ JUEGO DE FUERZAS !**

# DINÁMICA DE SISTEMAS:

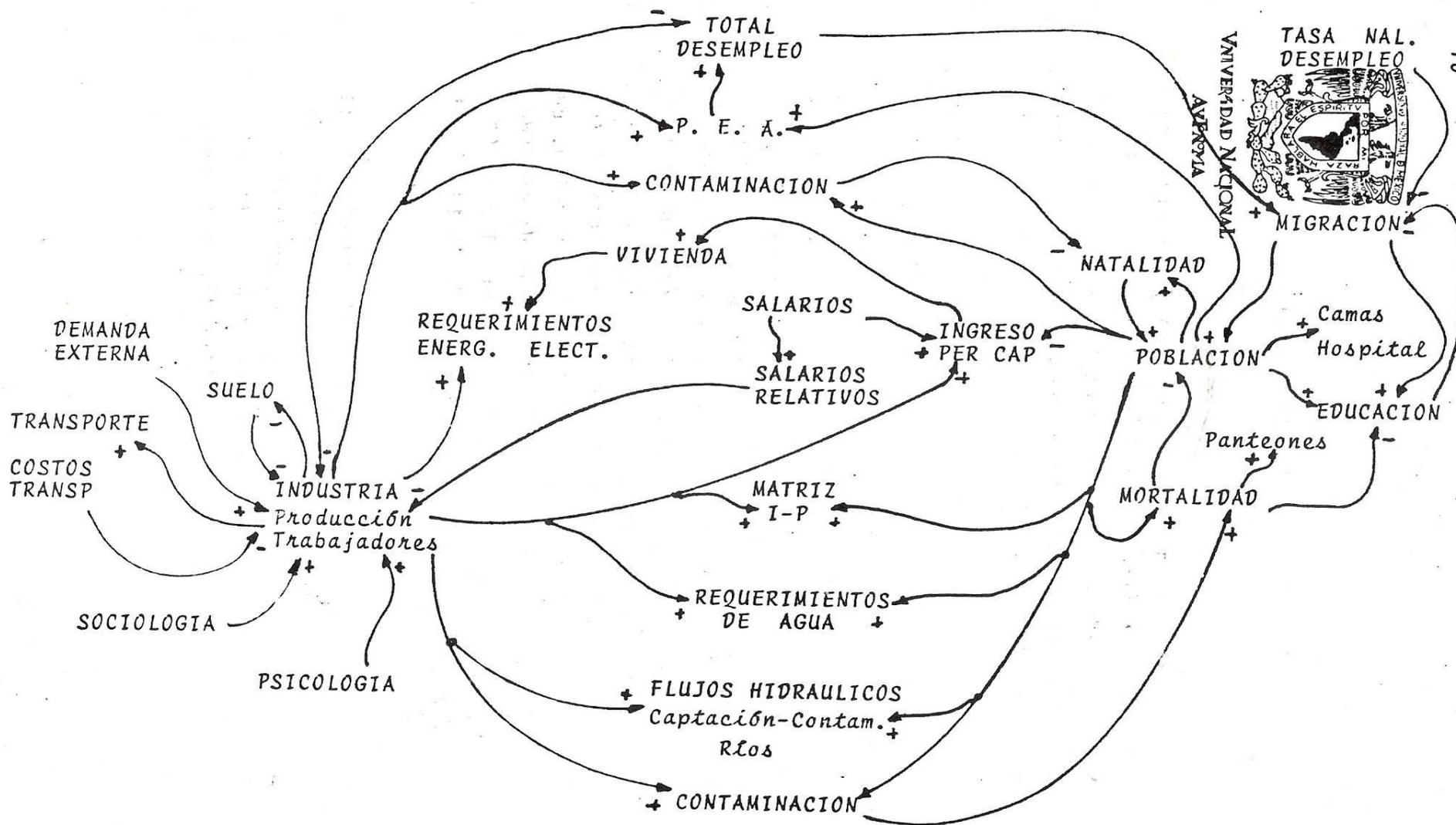
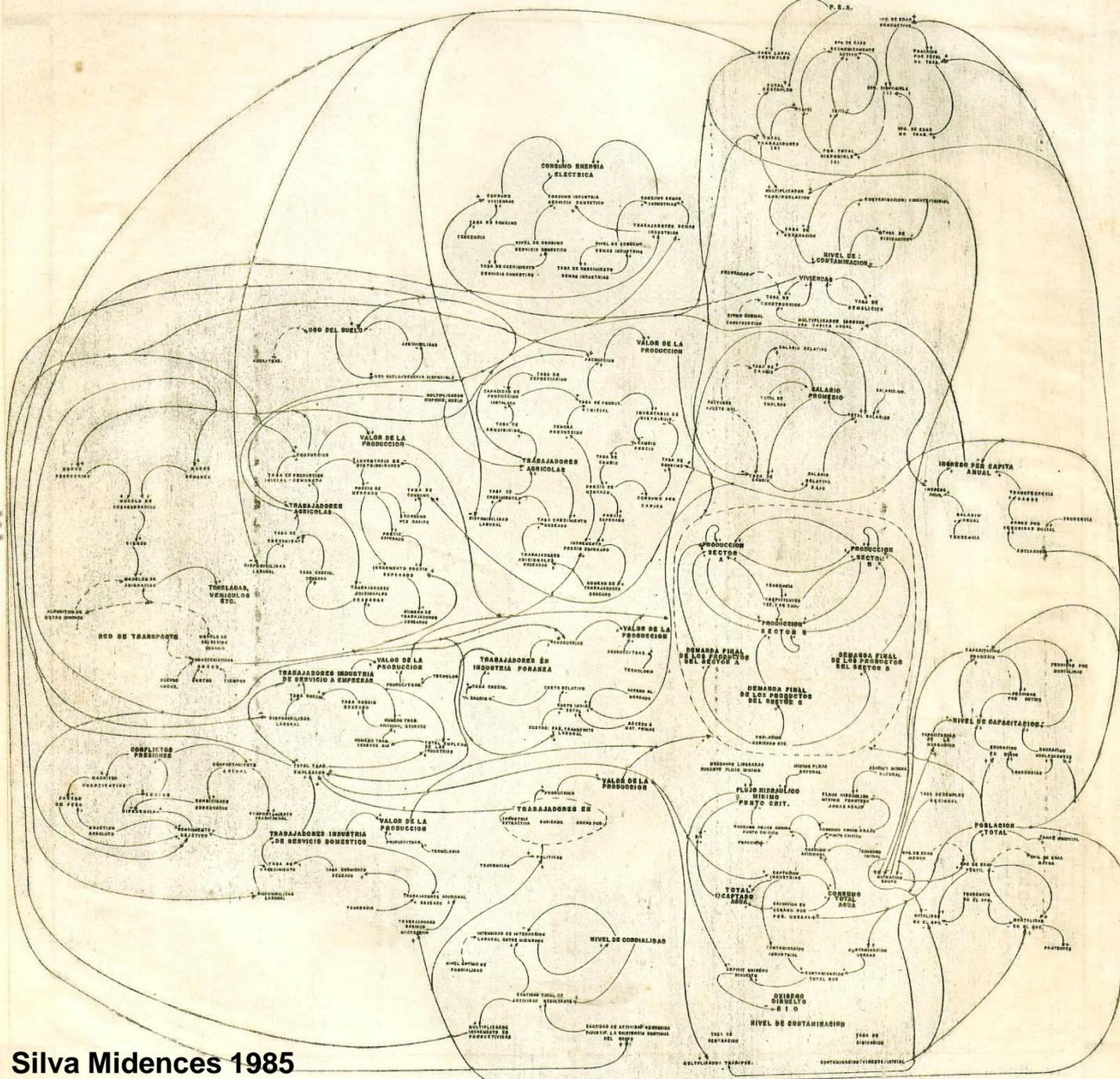


Fig. III.1 Diagrama Causal General

**REGLA 1:**  
**"NO SE ENAMORE**  
**DE SU MODELO."**

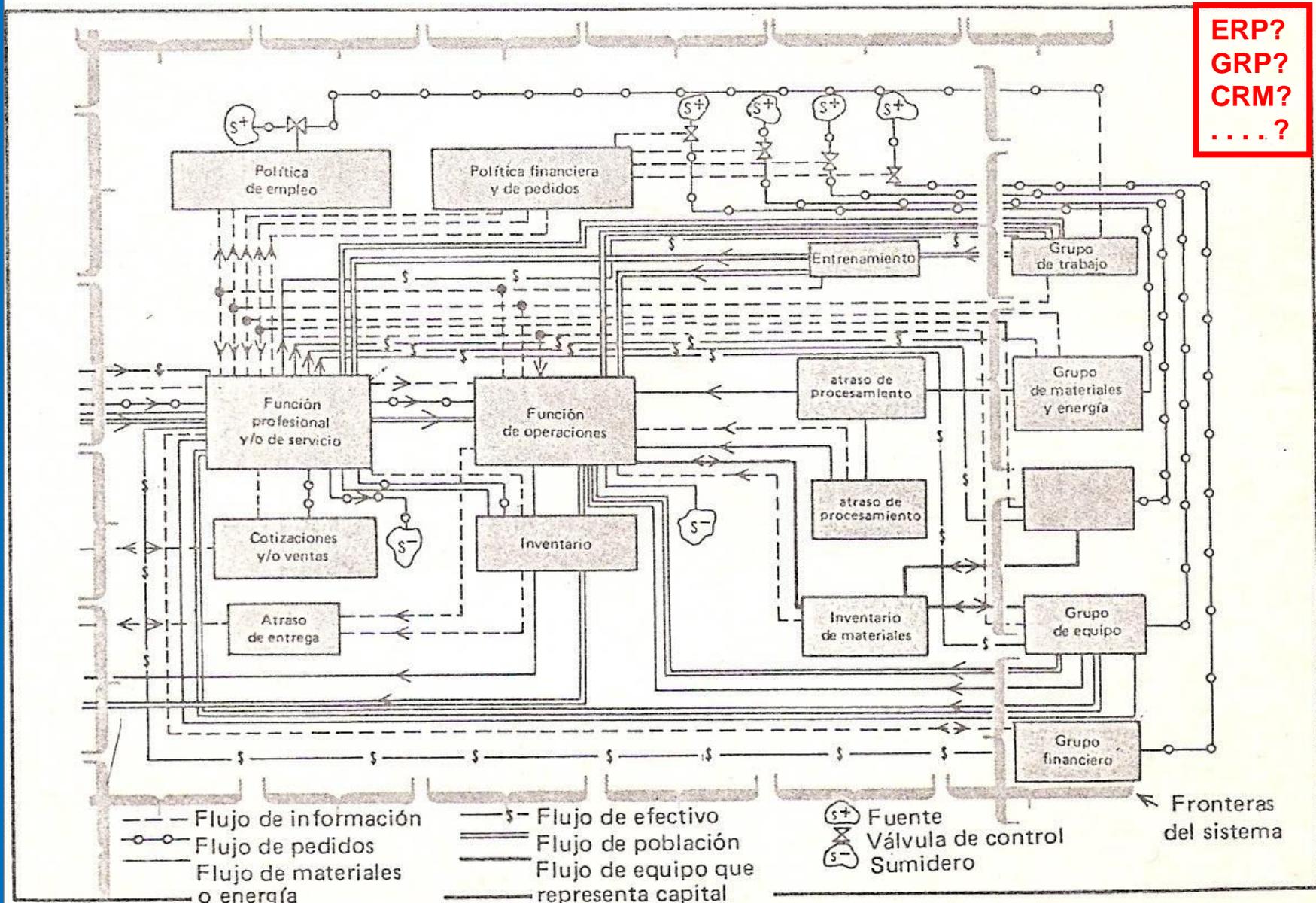


Silva Midences 1985

Fig. III.2 DIAGRAMA TOTAL CAUSAL

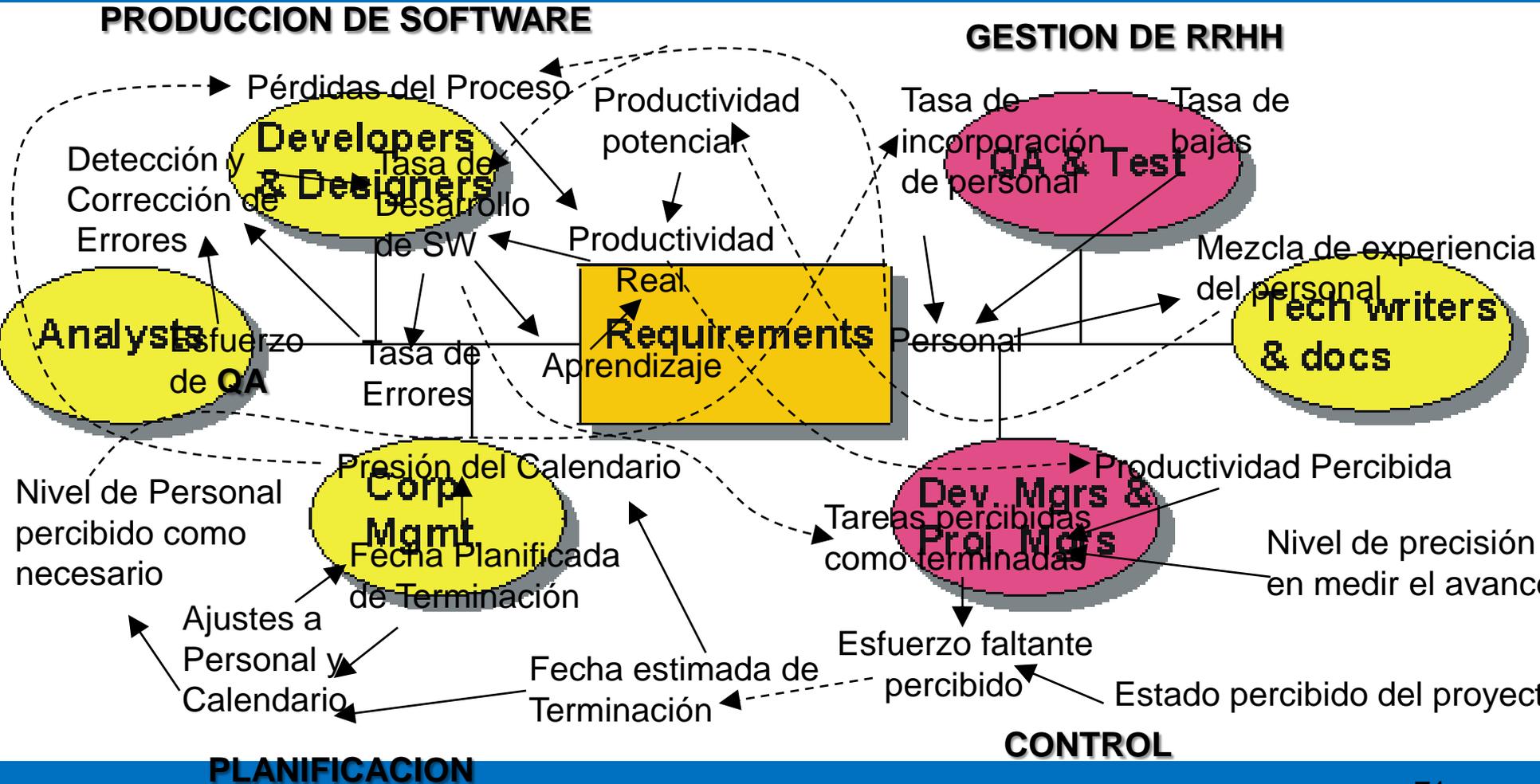
# Ejemplo: CAMPO DE ACCIÓN?

ERP?  
GRP?  
CRM?  
.....?



Modelo esquemático general

# ESTRUCTURA DEL DESARROLLO DE SOFTWARE

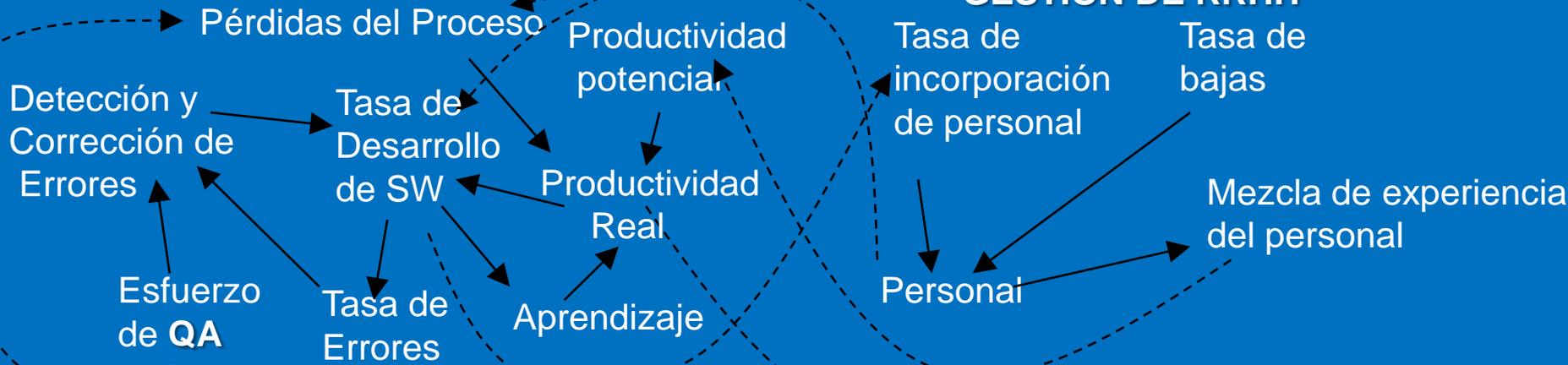


# ESTRUCTURA DEL DESARROLLO DE SOFTWARE

Abdel-Hamid 96

## PRODUCCION DE SOFTWARE

## GESTION DE RRHH



## PLANIFICACION

## CONTROL

Nivel de Personal percibido como necesario

Ajustes a Personal y Calendario

Fecha Planificada de Terminación

Fecha estimada de Terminación

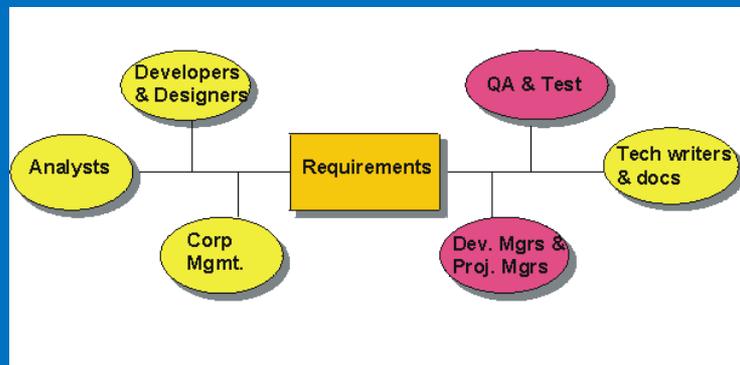
Tareas percibidas como terminadas

Esfuerzo faltante percibido

Productividad Percibida

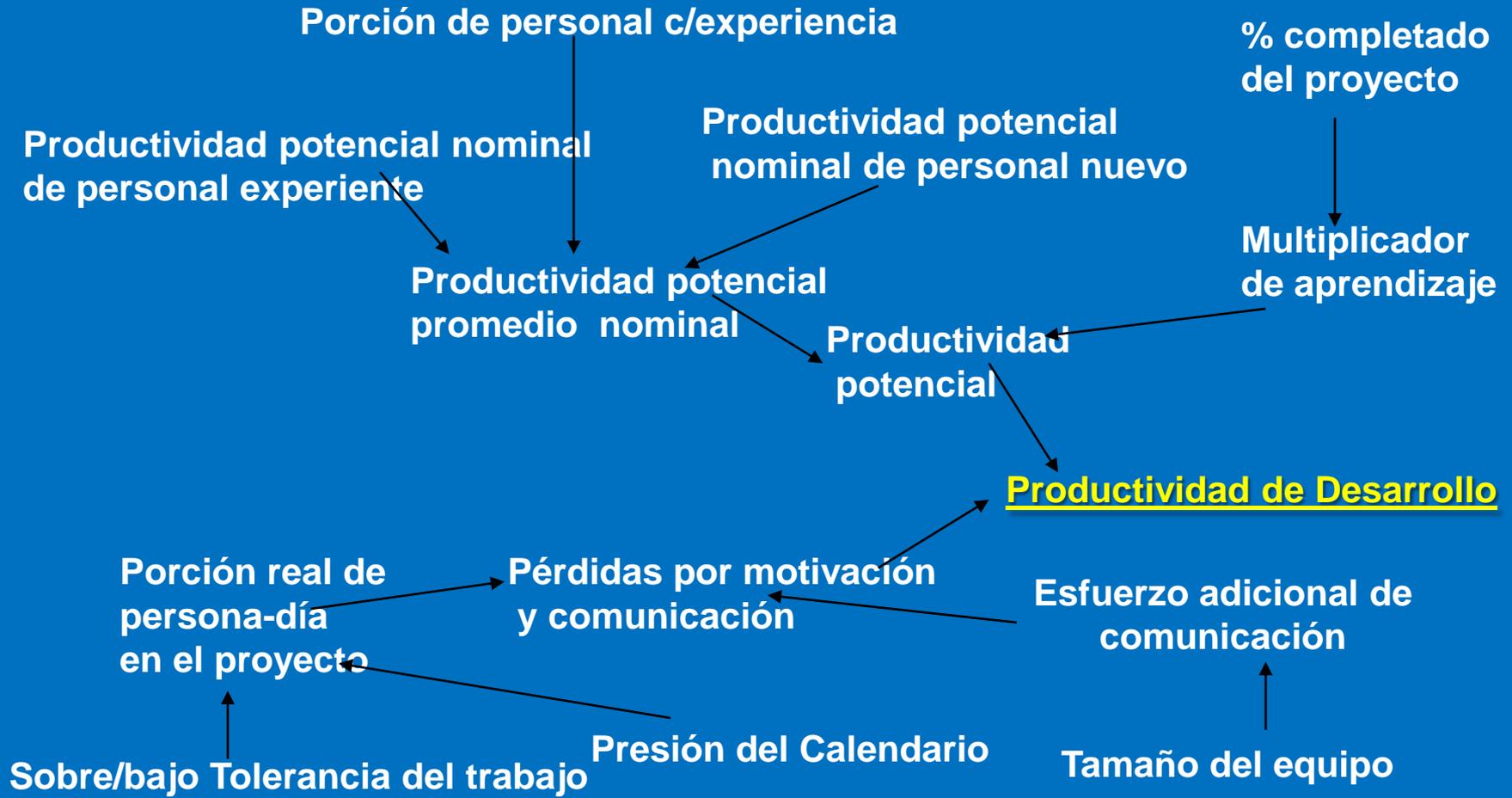
Nivel de precisión en medir el avance

Estado percibido del proyecto

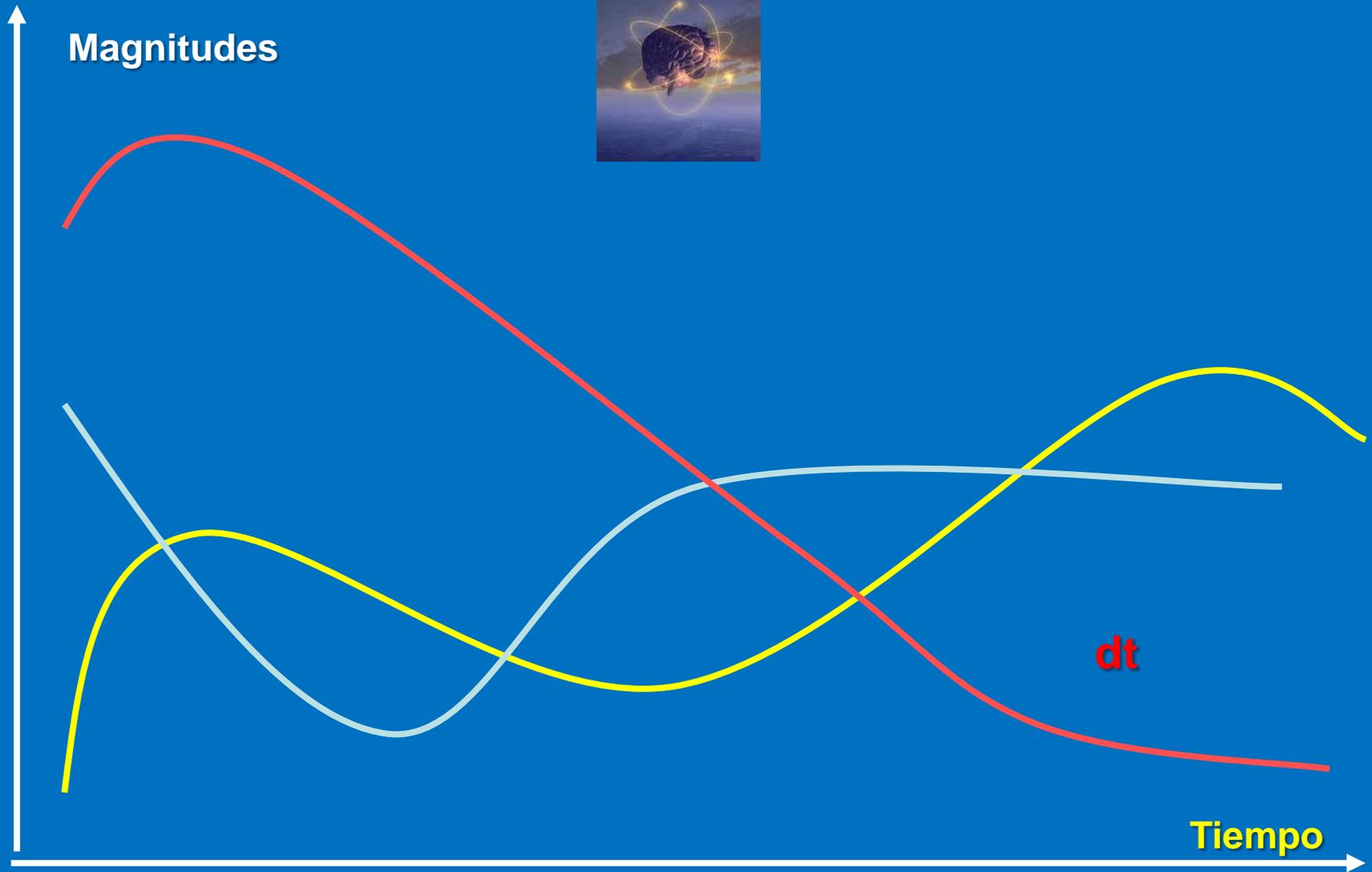


# MODELO DE FACTORES QUE INCIDEN EN LA PRODUCTIVIDAD

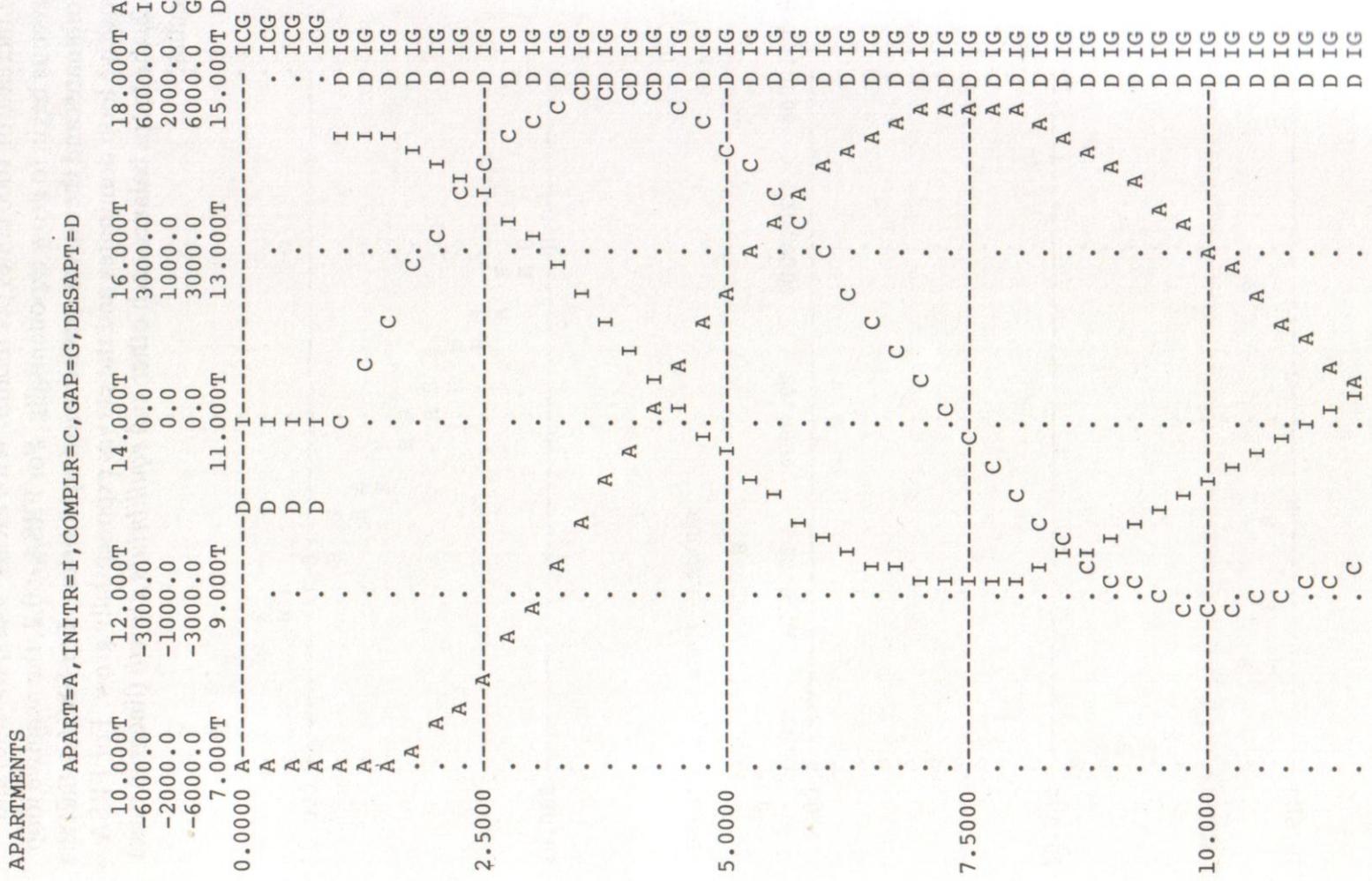
Abdel-Hamid 96



# DINÁMICA DE SISTEMAS



## Cuantificación



SI DURANTE EL PROCESO DE DESARROLLO DE Sw, LA ELICITACIÓN Y EL ANÁLISIS SE ENFOCAN A **CUÁL** ES EL PROBLEMA Y **QUÉ** DEBE REALIZAR EL SISTEMA (PRODUCTO: UN DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE **RS**)

EN EL **CÓMO** RESOLVER EL PROBLEMA (Estrategia), EL MÉTODO ELEGIDO PUEDE AFECTAR LA ELECCIÓN DEL LENGUAJE. (EL PRODUCTO SERÍA UN DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO.)

IDEALMENTE, EL MÉTODO DE DISEÑO Y EL PARADIGMA SOPORTADO POR EL LENGUAJE DEBEN SER EL MISMO.

# PARADIGMA DIRIGIDO POR EVENTOS

ACTUALMENTE UNA GRAN VARIEDAD DE SISTEMAS Sw HACEN USO DEL PARADIGMA DIRIGIDO POR EVENTOS, DESDE SISTEMAS QUE UTILIZAN INTERFACES GRÁFICAS DE USUARIO (GUI) HASTA SISTEMAS COMPLEJOS EN TIEMPO REAL.

FLOYD (1979) CONCEPTUALIZÓ TRES CATEGORÍAS DE PARADIGMAS, AQUELLOS QUE SOPORTAN TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN DE BAJO NIVEL, LOS QUE SOPORTAN MÉTODOS DE DISEÑO DE ALGORITMOS Y AQUELLOS QUE SOPORTAN ENFOQUES DE PROGRAMACIÓN DE ALTO NIVEL.

EL PARADIGMA DIRIGIDO POR EVENTOS ESTARÍA SITUADO EN LA ÚLTIMA CATEGORÍA YA QUE PUEDE SER MATERIALIZADO EN LENGUAJES DE 4ª. GENERACIÓN PUDIENDO HACER USO O NO DE LA ORIENTACIÓN A OBJETOS ASÍ COMO DE LA UTILIZACIÓN DE MÚLTIPLES HILOS.

**POSTERIORMENTE AMBLER DEFINIÓ OTRA CLASIFICACIÓN DE PARADIGMAS DE ACUERDO EN CÓMO ESTOS SOLUCIONAN ALGÚN PROBLEMA DETERMINADO.**

**ESTA CLASIFICACIÓN ESTÁ FORMADA DE ACUERDO A TRES TIPOS DE SOLUCIONES: OPERACIONAL O PROCEDIMENTAL, DEMOSTRATIVA Y DECLARATIVA.**

**EL PARADIGMA DIRIGIDO POR EVENTOS SE SITÚA DENTRO DE LA SOLUCIÓN OPERACIONAL O PROCEDIMENTAL.**

**ESTE PARADIGMA PUEDE HACER USO DE LOS PARADIGMAS IMPERATIVO Y ORIENTADO A OBJETOS PARA MODELAR LA SOLUCIÓN.**

**LAS HERRAMIENTAS CASE (Computer Aided Software Engineering ) USUALMENTE SE REFIEREN A UN AMPLIO RANGO DE HERRAMIENTAS PARA APOYAR UNA O MAS DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO DE DESARROLLO DE Sw.**

**PUEDEN CLASIFICARSE EN TRES TIPOS: *(Li Jiang)***

**1.- HERRAMIENTAS *FRONT END*: PROVEEN AYUDA EN LAS ETAPAS INICIALES DEL CICLO DE VIDA DE DESARROLLO EJEMPLOS : DE ANÁLISIS DE s, DE DISEÑO, DE CONFIGURACIÓN GERENCIAL e INCLUSIVE DE PLANEACIÓN.**

***NORMALMENTE SON IMPLEMENTACIONES DE CIERTAS TÉCNICAS O METODOLOGÍAS PARA UNA ETAPA DADA DEL DESARROLLO.***

**2.- HERRAMIENTAS *LOW-END*.** OFRECEN AYUDA EN LAS ÚLTIMAS ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE Sw, POR EJEMPLO, EN EL AMBIENTE DE PROGRAMACIÓN ESTARIA MICROSOFT VISUAL C++

GENERALMENTE, TODAS LAS HERRAMIENTAS QUE DAN APOYO EN PROGRAMACIÓN PERTENECEN A ESTA CLASE.

**(3) HERRAMIENTAS HÍBRIDAS.** ESTA CLASE ES ESENCIALMENTE DE AMBIENTE PARA TODO EL CICLO DE VIDA DE DESARROLLO DE Sw. POR EJEMPLO, *THE RATIONAL ROSE SOFTWARE*.

TAMBIEN HAY HERRAMIENTAS CASE QUE INTEGRAN TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (*AI*) Y NORMALMENTE CONTIENEN UNA BASE DE CONOCIMIENTO Knowledge Base (*KB*) COMO REPOSITORIO. (Ver el BABOK)

**NO DEBE OBVIARSE LAS HERRAMIENTAS  
PROPORCIONADAS POR LA  
INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES  
(Operation Research) COMO SERIA:**

**SIMULACIÓN** (Materia obligatoria en la Lic. en Informática  
Universidad Politécnica de Madrid)

**PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA** (Lineal, Entera, Mixta,  
Dinámica, No Lineal...)

**Teoría de Decisiones**

**Líneas de Espera**

**Teoría de Juegos**

**Modelos de Inventarios**

.....

**CAMBIANDO EL ORDEN DE  
PRESENTACIÓN VEREMOS  
PRIMERO LA PROPUESTA**

**SE S.U.G.I.E.R.E,  
PARTIENDO DE ESTA PROPUESTA:**

**-AJUSTAR Y ANALIZAR SUS ESTRATEGIAS,  
Y SUS PROPIAS LISTAS DE VERIFICACIÓN,  
(CHECK LIST)**

**CONFORME A LA ENVERGADURA DEL  
SISTEMA A DESARROLLAR (TAILORED)**

# AGENDA

PREÁMBULO

UBICACIÓN

CRISIS DEL SOFTWARE

REACCIÓN

¿REQUISITOS?

UBICACIÓN DESARROLLO

META-DESCRIPCIÓN

PLANEACIÓN (FASE INICIAL)

FASE DE DESARROLLO

**PROPUESTA**

RESUMEN

ANEXOS

¿APORTE?

Guía



# **IR HACIA UN APORTE PRÁCTICO**

“...CREEMOS QUE LA MAYORÍA DE LOS **INVESTIGADORES** EVITAN TRATAR CON LA ELICITACIÓN DE **®**’s...”



**PORQUE ES UN ÁREA DONDE SE TIENE QUE TRATAR CON INFORMALIDADES, INCOMPLETO E INCONSISTENTE”**

“LA DISTANCIA ENTRE LA **INVESTIGACIÓN ACADÉMICA** SOBRE INGENIERÍA DE **®**’s”

“Y LOS **PROBLEMAS REALES** QUE TIENEN LOS DESARROLLADORES PROFESIONALES ES PREOCUPANTEMENTE GRANDE Y, LO QUE ES PEOR, PARECE NO DISMINUIR”

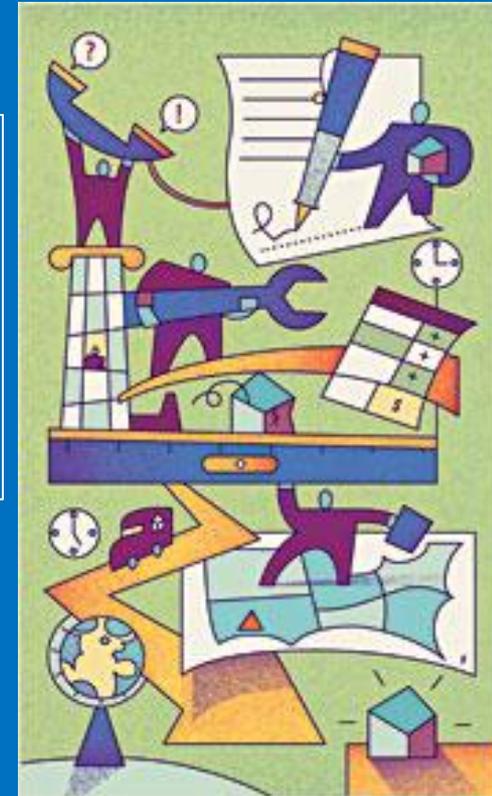
[Sheptunov 1999].



"MUCHOS **PROGRAMADORES** ESTÁN CONVENCIDOS DE QUE ESCRIBIR **DOCUMENTOS** DE **®**'s ES UNA PÉRDIDA DE TIEMPO Y QUE,

"POR MUCHOS DEFECTOS QUE PUEDA TENER... **IRSE DIRECTAMENTE** AL DISEÑO! ...DESPUÉS DE ALGUNAS **CHARLAS** INFORMALES CON EL CLIENTE"

**"CON ESTA ESTRATEGIA SE GANA**



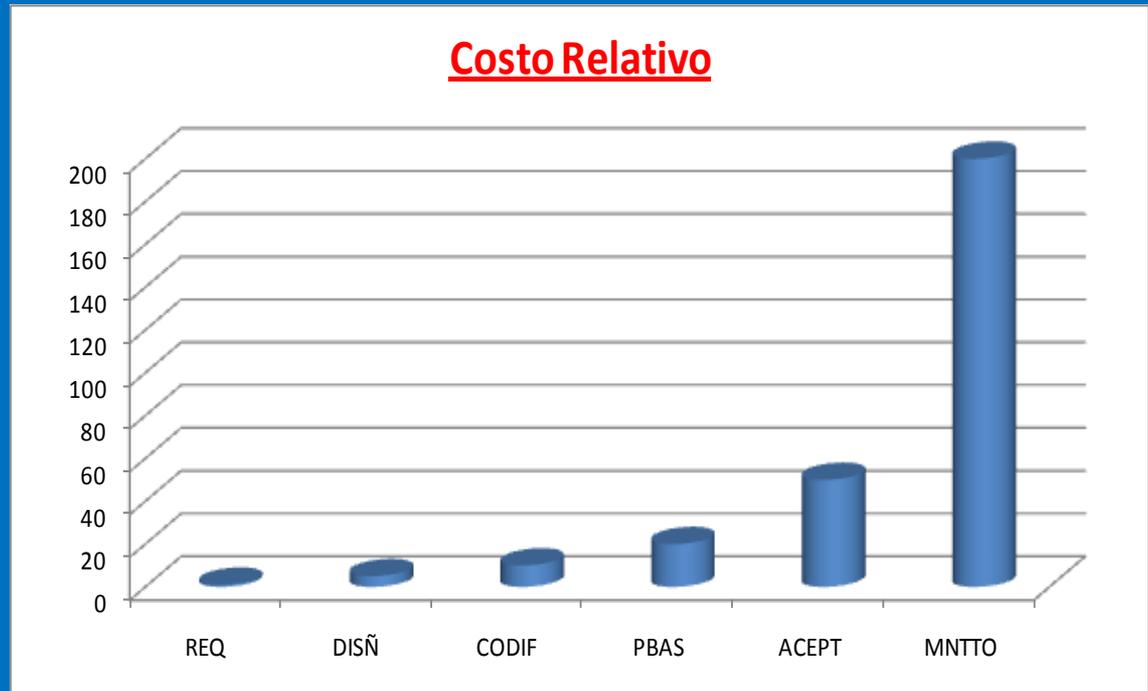
**Y DE ESCRIBIR UN ENORME DOCUMENTO**

**QUE NO SIRVE PARA NADA.** " [Kovitz 1998, pág. 269] 85

**¿PROS Y CONTRAS?**

**RECORDAR LO  
DETECTADO EN  
CRISIS:**

**ESPECIFICACIÓN,  
GESTIÓN Y  
DOCUMENTACIÓN**



***“Requirements are not requirements unless they are written down.  
In other words, neither hallway conversations nor “mental notes” constitute requirements”***

Scott McEwen Metasys Technologies, Inc.

**¿APORTE?**

**CARÁCTERÍSTICA PRINCIPAL DE ESTA PRESENTACIÓN ES SU **ORIENTACIÓN** A:**

**PUNTUALIZAR LOS **SUB-OBJETIVOS** Y **PRODUCTOS****

**SUGERIDOS QUE DEBEN OBTENERSE EN CADA SUB-ETAPA**

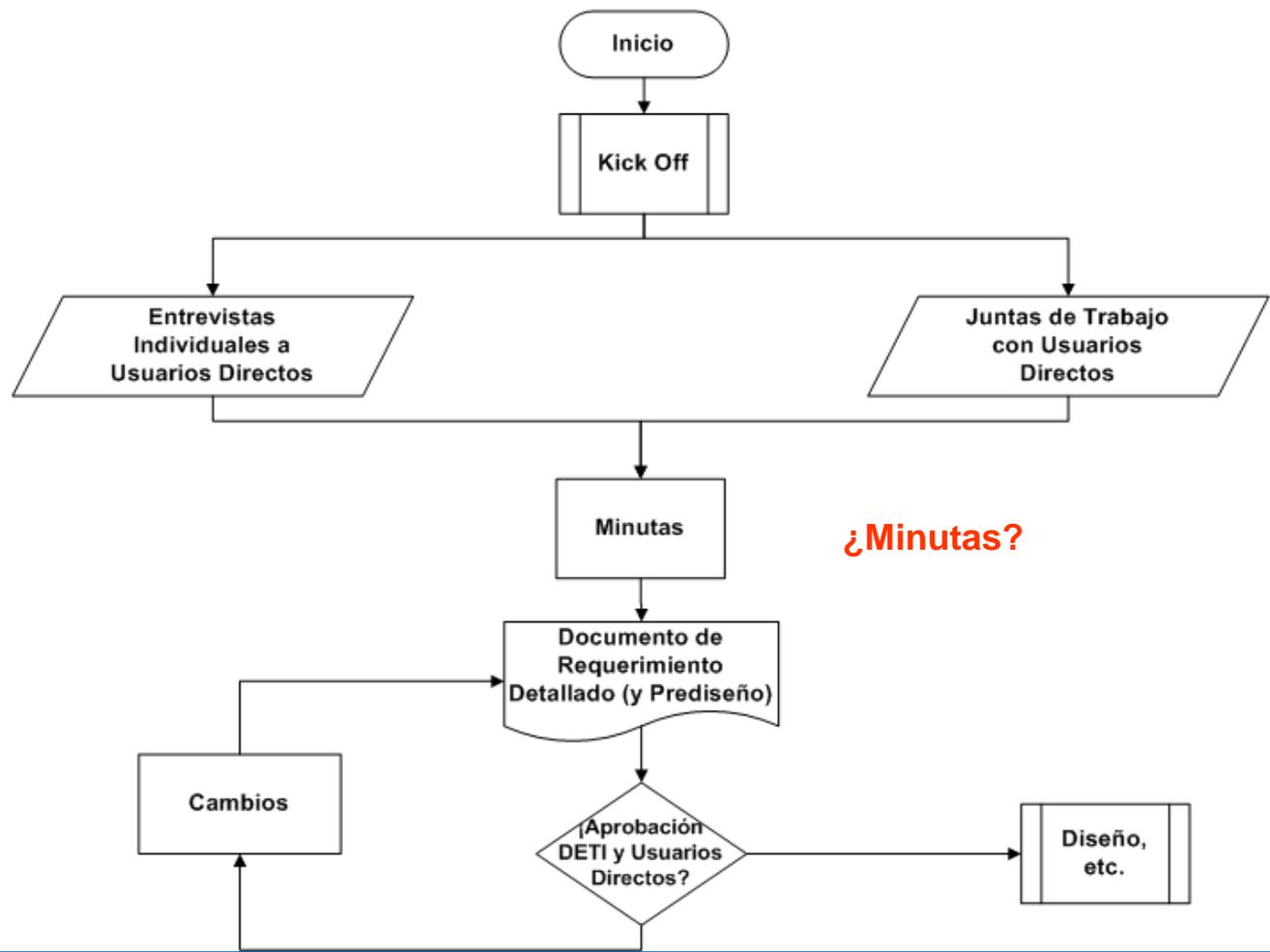
**ASÍ COMO AL**

**PROCESO DE OBTENCIÓN ITERATIVA de **®'s****

**DOCUMENTACIÓN:  
ESPECIFICACIÓN DE LOS  
REQUISITOS ESENCIALES (ERS)  
(Funciones, Rendimiento, Diseño,  
Restricciones y Atributos)  
DEL SOFTWARE Y DE SUS  
INTERFACES EXTERNAS.**

Básico

**Genérico,  
usual:**



# PROPUESTA METODOLÓGICA

Paso Id	Nombre	Descripción	Responsable
P01	<p><b><u>Opción A:</u></b>  <b>¿Alcances del proyecto?</b></p> <p>-----</p> <p>Bases de Licitación.  Propuesta <b><u>ganadora.</u></b></p>	<p><b><u>Análisis de la problemática.</u></b>  <b>¿Nuevo o sistema existente?</b>  <b>Productos:</b> (Preparativos de propuesta de trabajo)</p> <p><b>Producto 01.1</b> Pre-Kick Off.</p> <p><b>Producto 01.2 Estimación Alcances,</b> Tiempo-Esfuerzo y Costos.</p> <p><b>Producto 01.3</b> Plantilla <b><u>básica</u></b> del personal involucrado</p>	<p><b><u>Equipo</u></b>  Gerente de Proyecto.  Líder de Proyecto.  -Analista(s) para comunicarse con el Cliente.  -Diseñador(es) para generar una solución.  - Programador(es) para codificar y -Pruebas-  -Ing. en Sistemas para distribuirla.</p>
P02	<p>Proceso de Negocios del <b>Organismo</b></p> <p><b>BPM en RUP: Business Modeling (ver pág. 11)</b></p>	<p>Analizar el <b>Sistema Organizacional:</b> y <b>Negocio</b> del Cliente ...<b>BPM</b>  Relaciones externas e internas.  <b>Leyes y Rgtos.</b> del caso  <b>Producto: 02.1</b> Diagrama sistémico para documentos Técnicos.</p>	<p><b><u>Equipo</u></b></p>

# FASE INICIAL

<p><b>P03</b></p>	<p>Proceso de Negocios de la <b>Dirección</b> o Unidad.</p>	<p>Analizar el Sub-sistema organizacional. ...<b>BPM</b>          Relaciones externas e internas.          Leyes y Rgtos. del caso.</p> <p><b>Producto: 03.1</b> Diagrama sistémico para documentos Técnicos.</p>	<p><u>Equipo</u></p>
<p><b>P04</b></p>	<p>Proceso de Negocios del <b>Departamento</b> o Sub unidad.</p>	<p>Analizar el sub-Sub-sistema Organizacional. ...<b>BPM</b>          Relaciones externas e internas.          Leyes y Rgtos. del caso.</p> <p><b>Producto: 04.1</b> Diagrama sistémico.  <b>Producto: 05.1 BPM</b> para documentos Detallados</p>	<p><u>Equipo</u></p>

“DESCONOCIMIENTO DEL DOMINIO DEL PROBLEMA: (Producto Interno)

1ª. CAUSA DE FRACASO DE LOS PROYECTOS DE Sw”

(TSG 1995)

Paso Id	Nombre	Descripción	Responsable
P05	Pre Kick Off.	<p><b>A. <u>Directorio Preliminar Cliente:</u></b>            Clientes directos.            Área de Tecnologías o sistemas informáticos <b>TI</b>.            (Indagar en pág. Web, directorio en pasillos, o            inquirir en el área Administrativa o de            Tecnologías de Informática TI, aunque no sea del            todo correcto).</p> <p><b>Producto: 05.1</b> Directorio preliminar del Cliente.</p> <p><b>B. <u>Directorio Preliminar Oferente:</u></b>            Equipo(s) roles con examen MAEC de            redacción aprobado. (<b><u>Incluir Asistente-técnico-Redactor</u></b>).</p> <p><b>Producto: 05.2</b> Directorio preliminar Oferente.            Realización de <b>Propuesta</b> de Trabajo:</p> <p><b><u>NOTA:</u></b> Enviar <b>P05.1</b> previamente a Direcciones            Generales del Cliente para aprobación en            sesión Kick Off.</p> <p><b>Productos, Kick Off, básicamente:</b></p>	<u>Equipo</u>

Paso Id	Nombre	Descripción	Responsable
P05	Pre Kick Off.	<p><b>KICK OFF</b> en .ppt</p> <p><b>05.3.1</b> Alcances.</p> <p><b>05.3.2</b> Pre-Programa Maestro.</p> <p><b>05.3.3</b> Organigrama con descripción de puestos.</p> <p><b>05.3.4</b> <u>Formatos</u> de Reportes e Inconformidades (del cliente).</p> <p><b>05.3.5</b> Calendario Juntas de avance semanal y mensual internas y con el cliente con base en Licitación.</p> <p><b>05.3.7</b> <u>Formatos</u> de Minutas</p> <p><b>05.3.8</b> Calendario Juntas de trabajo (Workshops), individual y de grupo con usuarios directos con base en Licitación.</p> <p><b>05.3.10</b> Formatos de Documentos Entregables (<b>OJO:</b> Tipografía)</p> <p><b>05.3.11</b> Documento Proceso de Cambios: De <b>Ajustes</b> y de <b>CAMBIOS REQUISITOS.</b></p>	<u>Equipo</u>

# FASE INICIAL

P05

**Pre** Kick  
Off.

**Producto 05.3.12** Analizar riesgos asociados a los  
®'s

Principales características:

Costo de desarrollo o de No desarrollo

Tiempo de desarrollo,

Dificultad de implementación,

Dependencia de otra funcionalidad,

No. de requisitos que le preceden directamente Y

No. de requisitos que dependen de él.

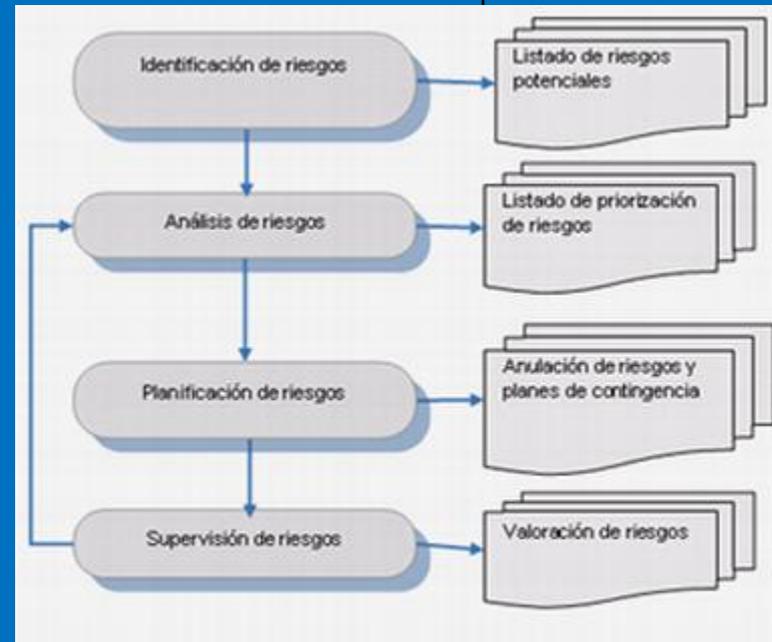
Estatus de desarrollo

Otros que Ud. visualice.

Equipo

Define el paradigma de la gestión del riesgo, con un proceso de seis actividades, como se observa en la figura siguiente, que deben ser desarrolladas de forma continua a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Se verá más adelante

Gallagher, 1999



# FASE INICIAL

<b>P05</b>	<b>Pre Kick Off.</b>	<p>D. Definición e Inspección de áreas de trabajo (medio ambiente y ergonomía) “Ad Hoc”.</p> <p><b><u>F. Logística.</u></b></p> <p><b>Productos:</b> (No olvidar resguardos.)</p> <p><b>05.11 Comunicaciones:</b> (Hub, extensiones, cables de red, teléfonos, fax e Internet) “Ad Hoc”...</p> <p><b>05.12 Interacción:</b> Pizarrón electrónico (en su caso), Videocámara, Grabadora, Laptop y Block de Notas, plumas, lápices...</p> <p><b>05.13 Equipo:</b> Cañón e Impresora portátil., PC’s, Servidor, Laptops, cartuchos de tinta, papel...</p>	<b><u>Equipo</u></b>
------------	----------------------	---	----------------------

**PREMISA:** El factor más relevante en el **ÉXITO** de un proceso de IR, es la **CALIDAD** con que se realiza.

**OBJETIVO:****Aprobación y Firma de Aceptación de:**

P06

**Kick  
Off.****Producto: 06.1** Directorio de Clientes Directos, Área de TI**Producto: 06.2** Directorio Nuestro.**Producto: 06.2.1** Carnet de identificación.**Producto: 06.3** Alcances.**Producto: 06.4** Programa Maestro.**Producto: 06.5** **Organigrama** con descripción de puestos.**Producto: 06.6** Formatos de reportes e Inconformidades (del cliente y de Cambios).**Producto: 06.7** Calendario Juntas de avance semanal y mensual con el cliente.**Producto: 06.8** Formatos de Minutas de Producto 06.6**Producto: 06.9** Calendario Juntas de trabajo (Workshops), individual y de grupo con usuarios directos.**Producto: 06.9.1** Formatos de Minutas**Producto: 06.10** Formatos de Documentos Entregables**Producto: 06.11** Proceso de cambios: Alcance y/o ajustes.**Equipo**

(Calendario  
distribuido  
de acuerdo  
a Programa  
Maestro.)

**OJO:** No  
olvidar  
Minuta para  
firmas.

<p>P07</p>	<p><u>Opción A o B</u></p> <p><b>A) Proyecto a Determinar Alcances</b></p> <p><b>B) Ya Definido.</b></p> <p>-----</p> <p>(Recopilación de Necesidades <b>Ver siguiente diapositiva</b>)</p>	<p><u>1ª. Entrevista-Cliente(s)</u> conocedor(es) de la problemática.</p> <p><b>Objetivo:</b> Inmersión en los negocios del Cliente. <b>BPM</b></p> <p><b>Producto 07.1</b> Descripción de <b>Actividades</b> que capten los pasos y puntos decisivos en el <b>proceso</b> o procesos.</p> <p><b>BPM -Objetivos</b></p> <p><b>Producto 07.2</b> Listado de ®'s</p> <p><b>Producto 07.3</b> Arqueología.</p> <p><b>Producto 07.4</b> <b>Glosario</b> Vocabulario de trabajo.</p> <p><b>Producto 07.5</b> <b>Minuta</b> firmada por todos los asistentes a más tardar un día después</p>	<p><u>Cliente - Equipo</u></p> <p>Procurar: Una hora determinada por el cliente. (Sugerir sea en las mañanas)</p> <p>Un ambiente que no distraiga al cliente directo y en contacto "face to face"</p> <p><b>Duración: 2:30 hrs. Aprox.</b></p> <p><u>Técnica</u> <b>Preguntas generales,</b> Preguntas abiertas.</p> <p><u>Herramientas:</u> Minuta, llevar preparado el <b>Cuestionario y P 05.11</b></p>
------------	---	--	--

# EXTRACCIÓN

(ELICITACIÓN, RECOPILOACIÓN DE NECESIDADES)

**FASE INICIAL**

*“SI INTENTA ASIGNAR UNA IMPORTANCIA RELATIVA A CADA SEGMENTO,  
....ÉSTE ES UN BUEN CANDIDATO PARA SER  
**EL NÚMERO UNO**”*

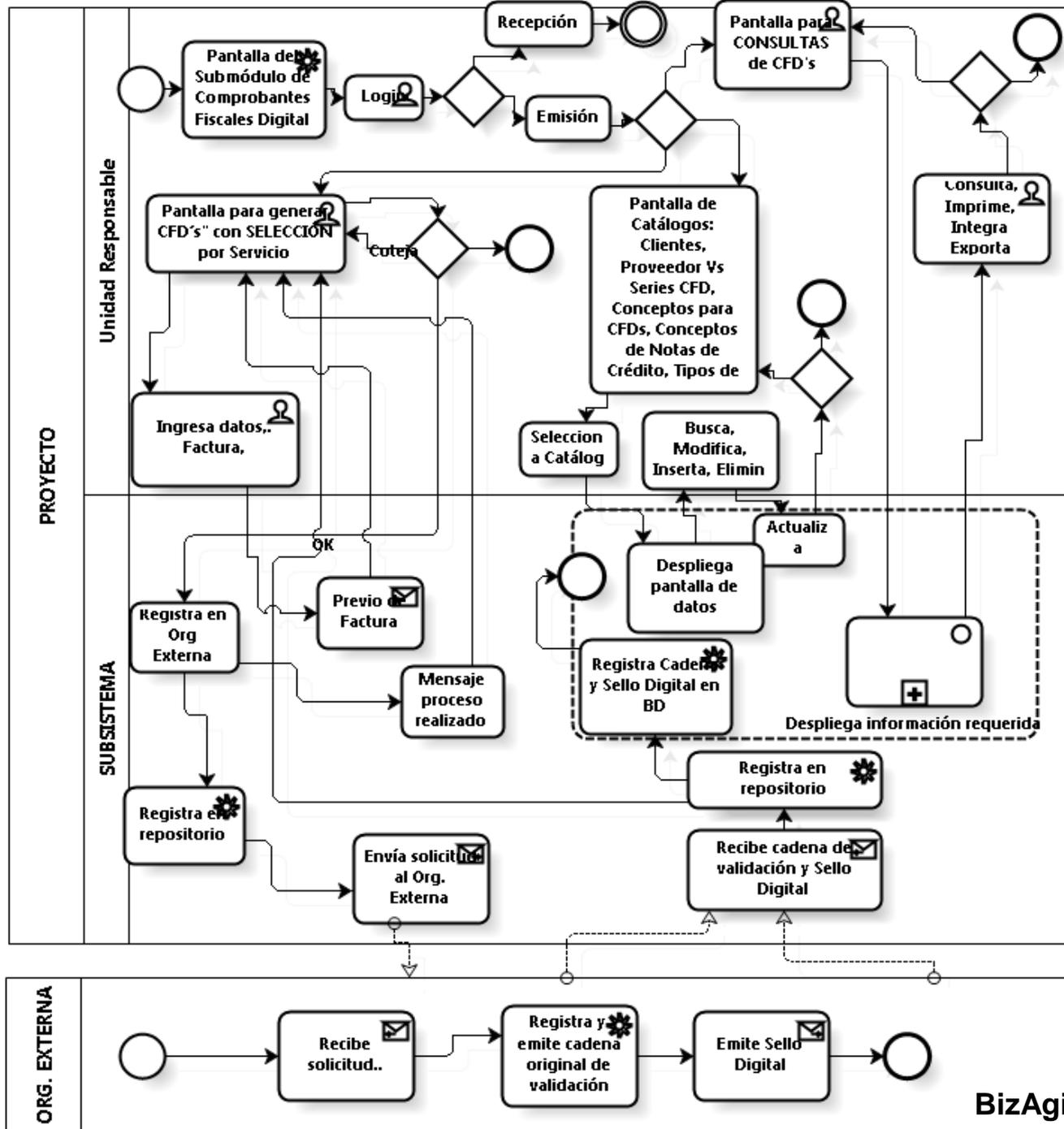
*“TODOS LOS ANÁLISIS DE CASOS DE USO EN EL MUNDO NO LE AYUDARÁN...”*

*...SI NO COMPRENDE LAS BASES DEL **DOMINIO DEL CLIENTE** Y EL PROBLEMA QUE QUIERA QUE USTED RESUELVA”*

Schmuller 2009



# Ejemplo: Notación BPM (OMG)



BPM en  
RUP:  
Business  
Modeling

Paso Id	Nombre	Descripción	Responsable
P08	<p><u>Análisis</u></p> <p>(De todos los requisitos)</p> <p>CARACTERÍSTICAS, AMBITO Y AUDIENCIAS</p>	<p><b>Producto 08.1</b> Modelado del Proceso de Negocio <b>BPM.</b></p> <p><b>Producto 08.2</b> Diagrama(s) de <b>Actividades</b></p> <p><b>Producto 08.3</b> Listado de ®'s Usuario</p> <p><b>Producto 08.4</b> Diagrama(s) de <b>Casos de Uso.</b> <u>Objetivos</u></p> <p><b>Producto 08.5</b> Diagrama(s) <b>Clases</b> de Alto Nivel.</p> <p><b>Producto 08.6</b> <b>Reglas de Negocios</b></p> <p><b>Producto 08.7</b> <b>Check List</b> de todos los ®'s</p> <p><b>Producto 08.8</b> <b>Análisis y Listado de Riesgos</b></p> <p><b>Producto 08.9</b> <b>Revisión</b> Estimación Tiempo – Esfuerzo.</p>	<p><u>Equipo</u></p> <p>Reunión interna para analizar la entrevista, se realizan intercambios de ideas.</p> <p>Se detecta si el dominio es conocido o no. Si es el caso, realizar una <u>investigación en paralelo</u> sobre el dominio <b>consultando diferentes fuentes</b> diarios, revistas, Internet., etc.</p>
<p><b>PREMISA:</b> El factor más relevante en el <b>ÉXITO</b> de un proceso de IR, es la <b>CALIDAD</b> con que se realiza.</p>			

<p>P09</p>	<p>Especificación</p>	<p><b>ALCANCES</b> o DRD v1.0 <u>Opción</u></p> <p><b>Producto 09.1</b> Modelado del Proceso de Negocio <b>BPM.</b> v1.0</p> <p><b>Producto 09.2</b> Check List de todos los ® v1.0</p> <p><b>Producto 09.3</b> Diagrama(s) de <b>Actividades</b> v1.0</p> <p><b>Producto 09.4</b> Diagrama(s) de <b>Casos de Uso</b>) <u>Objetivos</u> v1.0</p> <p><b>Producto 09.5</b> Diagrama(s) <b>Clases</b> de Alto Nivel. v1.0</p> <p><b>Producto 09.6</b> Reglas <b>Negocios</b> v1.0</p> <p><b>Producto 09.7</b> Listado de <u>Dudas</u> v1.0</p> <p><b>Producto 09.8</b> Glosario v1.0</p> <p><b>Producto 09.9</b> Análisis y Listado de <b>Riesgos</b></p> <p><b>Producto 09.9</b> Estimación Tiempo – Esfuerzo.</p>	<p><u>Equipo</u></p> <p>En la práctica, esta etapa <u>se va realizando conjuntamente con el Análisis</u>, pero podríamos decir que es el... "pasar en limpio" el análisis realizado previamente aplicando técnicas y/o estándares de documentación, como la notación <b>UML</b>.</p> <p>Esta etapa puede confundirse con la de análisis, pero la diferencia es clara: mientras que en el Análisis se trabaja sobre los bocetos del documento <b>DRD</b>, la Especificación es el documento "final", lo que equivale a decir, los 100 requerimientos "depurados".</p>
<p>1. Clasificación y archivo por versión interna o por fecha.</p>			

P10

Validación

Objetivo: **ALCANCES** o DRD y Dudas

**Producto 10.1** Modelado del Proceso de Negocio **BPM**.

**Producto 10.2** Listado de todos los ®'s

**Producto 10.3** Aclaraciones **Dudas**

**Producto 10.4** Diagrama(s) de **Actividad(es)**.

**Producto 10.5** Pueden aparecer **Nuevos** ®'s

**Producto 10.6** Diagramas de **Casos de Uso**  
Objetivos

**¿Diagramas de Clases?** Generalización, Agregación/Composición

**¿ALCANZARÁ EL TIEMPO?**

**Producto 10.7** Reglas de Negocios

**Producto 10.8** Check List puntos pendientes.

**Producto 10.9** **Minuta** firmada por todos los asistentes al menos un día después.

Antes del P11, **¿Cómo comunicarse con el (los) cliente(s), respecto a los Caso de Uso?**

Cliente  
Equipo

La validación representa un **punto de control** interno y externo;

**Técnicas**  
Walkthrough  
Conversación abierta.

Herramientas:  
Minuta, llevar preparado  
Dudas , **P 05.11**

P11

2ª. Entrevista

Tipo:

K  
O  
T  
O  
N  
Y  
A

(Revisión y Aprobación en su caso P10 anterior.)

**Producto 11.1** Modelado del Proceso de Negocio **BPM**

**Producto 11.2** Diagrama(s) de **Actividades.** (Observación directa del usuario?)

**Producto 11.3** Pueden aparecer **Nuevos ® 's**

**Producto 11.4** Diagramas de **Casos de Uso** Objetivos

**Producto 11.5** ¿Otras Reglas de Negocios?

**Producto: 11.6** ¿Cambios?: Alcance y/o ajustes

**Producto 11.7** Glosario

**Producto 11.8** Minuta(s) firmada por todos, a más tardar un día después.

Durante la **plática** "Entre el cliente y el analista, otro Miembro del equipo tomará las notas (de forma óptima) en una Laptop"

"Un modelador de objetos retomará el Diagrama de Clases de alto nivel."

"Si puede contar con más de un miembro del equipo que tome notas, por su bien, hágalo."

"El modelador de objetos prestará atención a los **sustantivos** y empezará a convertir cada uno en una clase."

"Finalmente algunos de esos sustantivos se convertirán en **atributos**"

"Prestará atención a los verbos que se convertirán en **operaciones de clases.**"  
Schmuller

**Técnica** Conversación abierta.  
Herramientas: Minuta, llevar preparado **Cuestionario,**  
Dudas y P 05.11

P12

Análisis

**Producto 12.1** Modelado Proceso de Negocio **BPM**

**Producto 12.2** Check List de ® 's

**Producto 12.3** Diagrama(s) **Actividades y/o Secuencia**

**Producto 12.4** Diagrama(s) de **Paquetes** (conjunto de **Casos de Uso.**)

**Producto 12.5** ¿Otras **Reglas de Negocios?**

**Producto 12.6** **Depuración** Diagramas de **Clases** de Alto Nivel.

Generalización, Agregación/Composición

**Producto 12.7** ¿**Cambios?**: Alcance y/o ajustes \*

**Producto 12.8** Revisión **Alcances**, tiempo y costo \*

**Producto 12.9** Diagrama de **Despliegue** (Distirb.) **v1.0**

**Producto 12.10** Diagramas de **Comunicación** (Colaboración) **v1.0**

**Producto 12.10** **Análisis y Listado de Riesgos**

**Producto 12.11** **Estimación Tiempo-Esfuerzo** (LOC, Ptos: de Función Albretch, Casos de Uso, COCOMO II \*)

Equipo

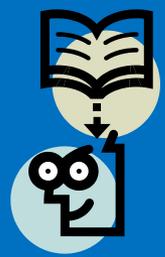
\* según el caso

# FASE INICIAL

P13	Especificación	<b>Productos 12.0 Anteriores v2.0</b>	<u>Equipo</u> <b>Definir</b> Cuestionario y herramienta(s) de Elicitación para <u>siguiente</u> Reunión.
P..... P "n+1"	Validación <b>ALCANCES</b>	<b>Revisión y Aprobación –</b> <b>Proceso definido por el Cliente</b> <u><b>FASE INICIAL</b></u> <b>Producto 14.0 ALCANCES</b> <b>Tiempo, Costo.</b> Según el caso	<u>Cliente - Equipo</u>



¿ Iteraciones? -> KOTONYA

<b>OJO:</b>	Puede haber otras iteraciones según el caso.	<p><u><b>¿QUÉ GANAMOS?</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocimiento del dominio del problema.</li> <li>✓ Actores del sistema.</li> <li>✓ Conocimiento de los requisitos a grandes rasgos.</li> <li>✓ En caso de existir <b>subsistemas</b>, tenerlos identificados.</li> <li>✓ Cronograma inicial de trabajo.</li> <li>✓ Ciclo de vida del proyecto.</li> </ul>	 <p><b>Ojo:</b> ¿y DRD v"n".0?</p>
-------------	--	--	--

# FASE SGTE

P19	<p><b><u>Junta-Cliente</u></b></p> <p><b><u>y/o</u></b></p> <p><b><u>Usuarios</u></b></p>	<p><b>Objetivo:</b> Analizar <u>cada caso de uso</u>. Puede ser continuación de la sesión previa., <b>o con base en Documento Lista de Requerimientos del Cliente.</b></p> <p><b>Cuidado</b>, sesiones <u>muy complejas</u>.</p> <p><b>Producto 19.1</b> Descripción textual de los casos en cada <b>Caso de Uso</b></p> <p><b>Producto 19.2</b> Diagrama(s) de <b>Paquetes</b> (conjunto de <b>Casos de Uso.</b>)</p> <p><b>Producto(s) 19.3</b> Minuta(s).</p>	<p><b><u>Ver métodos más adelante:</u></b> <b>v.gr:</b> <b>TALLERES (Workshop –JAD)</b> Casi nunca durará menos de ½ día laboral, y podría durar hasta toda una semana laboral (compromiso del Cliente).</p> <p>Un moderador, y 2 de los miembros del equipo toman notas. Sala de juntas procurando que los asistentes No estén distantes, Reacomodar escritorios o mesas. Iluminación intermedia para que no deslumbre la pantalla</p> <p><b><u>OJO:</u></b> Posiblemente varias sesión(es) <b>Check List</b> Identificar <u>otros</u> posibles <b>Actores</b> de inicio y beneficiados.</p>
-----	---	--	---

P20	Análisis	<p><b>Producto 20.1</b> Descripción textual de los pasos en cada <b>Caso de Uso</b>. Actores y dependencias estereotipadas</p> <p><b>Producto 20.2 Paquete de Casos de Uso</b> <u>Objetivos prioritizados</u> que muestren los actores y dependencias estereotipadas.</p> <p><b>Producto 20.3</b> Check List pendientes</p> <p><b>Producto 20.4 ¿Cambios?:</b> Alcance y/o ajustes *</p> <p><b>Producto 20.5</b> Obtener Diagrama de <b>Paquetes de Clases Depurado</b>. <u>Generalización, Agregación/Composición</u></p> <p><b>Producto 20.6</b> Conjunto de diagramas de <b>Secuencias y Comunicación</b> (Colaboraciones)</p> <p><b>Producto 20.7</b> Diagramas de <b>Estado</b> *</p> <p><b>Producto 20.8</b> Prototipos *</p> <p><b>Producto 20.9</b> Diagrama de <b>Despliegue</b> (Distribución) Detallados y <b>Modelo de Datos</b> *</p> <p><b>Producto 20.10</b> Seguimiento de riesgos asociados a los requisitos</p> <p><b>Producto 12.11</b> Estimación Tiempo-Esfuerzo</p>	<p><u>Equipo</u></p> <p>*conforme sea necesario.</p>
-----	----------	---	--

P21	Especificación	<b>Productos 21.1</b> DRD v(n- x).0 (de P20)	<u>Equipo</u> <b>Definir</b> Cuestionario y herramienta(s) de Elicitación para <u>siguiente Reunión</u> <b>Check List.</b>
P..... P "x"	Validación  <u>Tipo:</u> K O T O N Y A	<u>"n" ava. Junta - Cliente</u>  <b>Objetivo: Aprobación de Documento DRD.</b> (En caso de ajustes, imprimir los cambios y recibir la aprobación y firma del Cliente.  <b>Producto "n"</b> Aprobación y firma del Documento de Requerimientos Detallado "in situ" de ser posible.	<u>Cliente - Equipo</u>
Px+1?	<b>Diseño!</b>	<b>¿Y RUP? ¿AGILE METHODS?</b>  <b>REPASANDO OTROS CONCEPTOS...</b>	

**“NO EXISTE UN PROCESO ÚNICO QUE SEA VÁLIDO DE APLICAR EN TODAS LAS ORGANIZACIONES”**

**SE SUGIERE AJUSTAR EL PROCESO ANTERIOR DE ACUERDO AL...**

**TIPO DE PRODUCTO** QUE SE ESTÉ DESARROLLANDO,

...A: LA **CULTURA ORGANIZACIONAL**

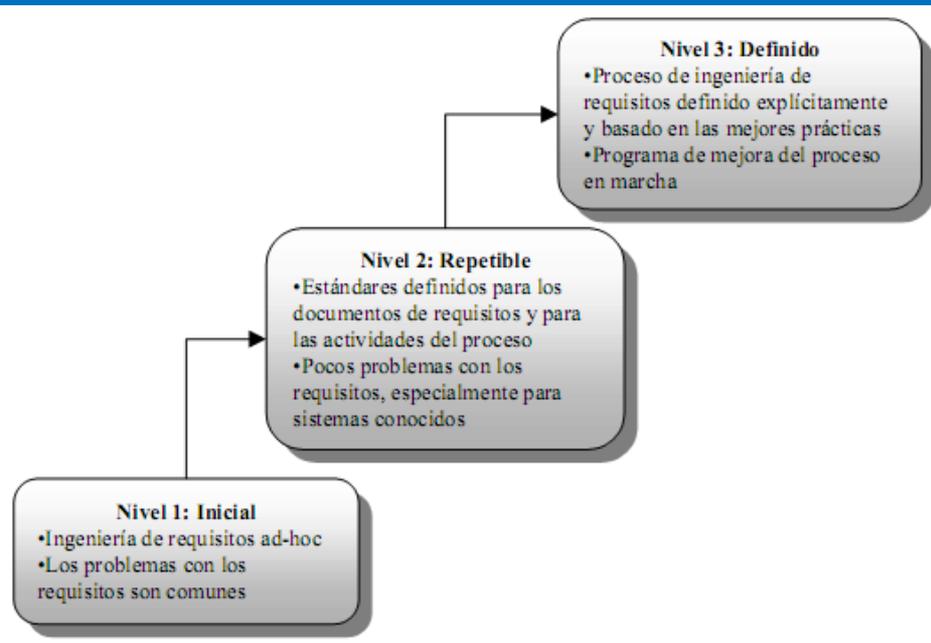
Y AL NIVEL DE EXPERIENCIA y HABILIDAD DE LOS INDIVIDUOS **INVOLUCRADOS** EN LA ING. DE ®'s



*“Lo que se busca al aplicar un proceso de Ingeniería de Requisitos es el **ayudar a la totalidad** de los participantes del proyecto a conocer que desean construir antes de **empezarlo a construir**”*

# PREGUNTA: SI SE APLICARA

## LA PROPUESTA ANTERIOR



¿EN QUÉ NIVEL SERÍA CLASIFICADA DENTRO DEL NIVEL DE MADUREZ (CMM) DEL PROCESO DE ING DE ®`s?

*“Es posible establecer un mínimo conjunto estable de requerimientos antes de empezar fases de diseño e implementación dentro de un proyecto de software”*

Boehm Barry 1981

**CONTINUANDO EN FORMA  
SECUENCIAL:**

# AGENDA

PREÁMBULO

UBICACIÓN METODLOGÍAS

CRISIS DEL SOFTWARE

REACCIÓN

¿REQUISITOS?

UBICACIÓN DESARROLLO

META-DESCRIPCIÓN

PLANEACIÓN (FASE INICIAL)

FASE DE DESARROLLO

**DESARROLLO ESPECÍFICO Guía**

RESUMEN

ANEXOS



# Institute of Electrical & Electronics Engineers

## IEEE

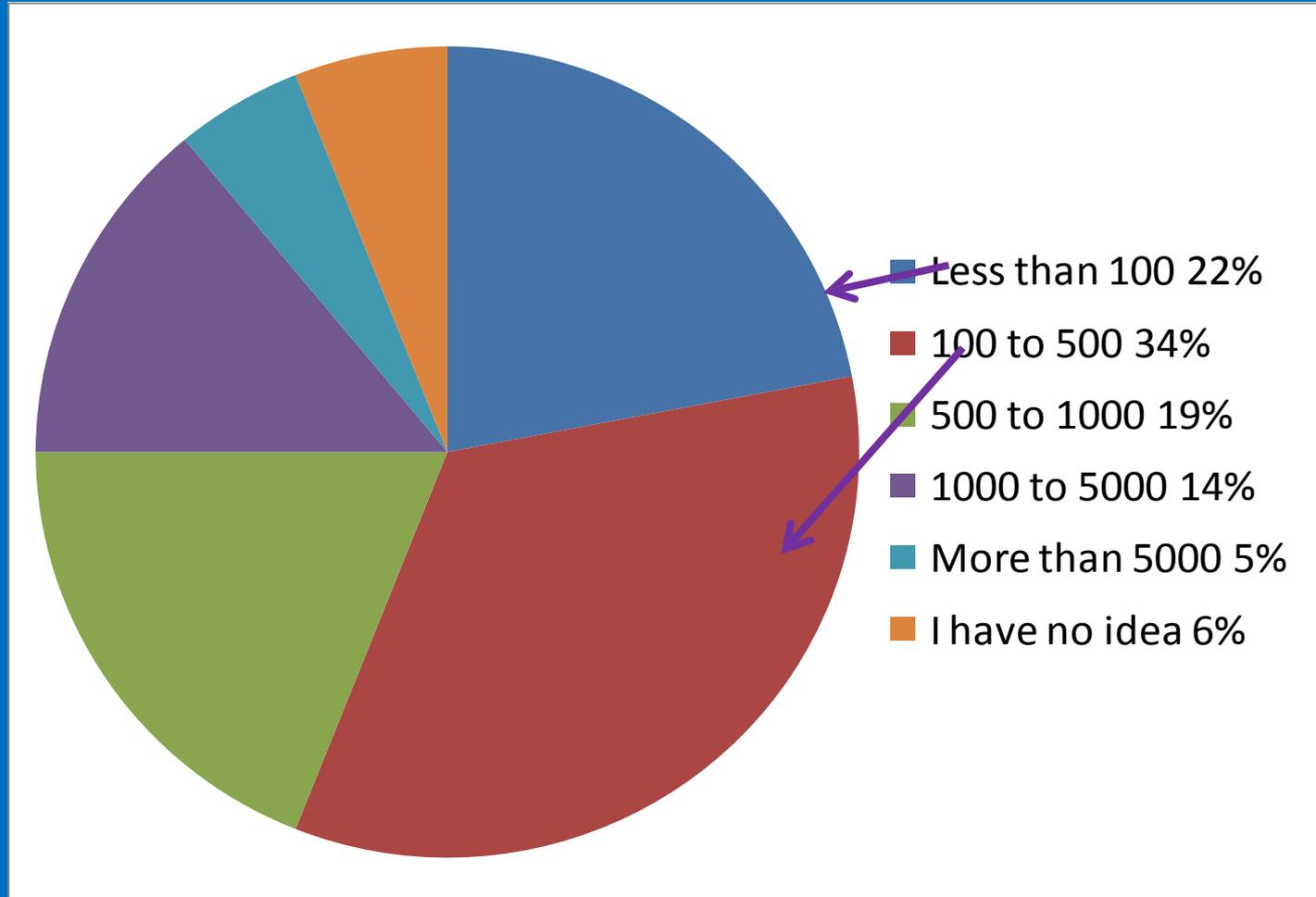


**UN ® ES:**

**UNA CONDICIÓN O CAPACIDAD QUE:**

- a) PRECISA UN **USUARIO** PARA RESOLVER UN PROBLEMA O LOGRAR UN OBJETIVO.**
- b) DEBE SATISFACER O PROVEER UN SISTEMA PARA CUMPLIR CON UN DETERMINADO **CONTRATO**, ESTÁNDAR O ESPECIFICACIÓN.**
- c) UN DOCUMENTO REPRESENTANDO UNA CONDICIÓN O CAPACIDAD COMO LO DEFINIDO EN **a)** o **b)****

# Respecto a complejidad. En promedio, **cuántos requisitos** tendría un proyecto típico?



# LA ING DE ®'s CONTIENE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:



- Requirements elicitation.
- Requirements analysis.
- Requirements documentation.
- Requirements validation.
- *Requirements management.*

Zave's

- ✓ Requirements elicitation,
- ✓ Requirements analysis and **negotiation**,
- ✓ Requirements documentation,
- ✓ Requirements **verification** and validation, and
- ✓ Requirements management.
- ✓ Requirements **Tools**.

Li Jiang 2005

¿Requisitos de los Ingenieros en ®'s (Perfil sociocultural y psicológico) Y DE EQUIPO?

¿INVESTIGADORES DE BATA BLANCA FUERA DEL SISTEMA? ¿Y EL EFECTO HAWTHORNE?

Silva Midences

PUNTOS QUE VEREMOS A LO LARGO DE ESTE TRABAJO Y QUE CONSIDERAMOS INTERACTIVOS Y TRASLAPADOS.

# *“There Can Be Lots of Types of Requirements”*

## **FURPS**

Functionality

Usability

Reliability

Performance

Supportability

## • **Design Constraints**

- Operating systems
- Environments
- Compatibility
- Application standards

## ▪ **Legal and Regulatory requirements**

- ▶ Federal Communication Commission
- ▶ Food and Drug Administration
- ▶ Department of Defense

Yan (Tina) Zhuo, PMP®

Senior Product Manager, IBM Rational Software

yzhuo@us.ibm.com

# ESQUEMA GENERAL

## 1 External Interface Requirements

- 1.1 User Interfaces
- 1.2 Hardware Interfaces
- 1.3 Software Interfaces
- 1.4 Communications Protocols
- 1.5 Memory Constraints
- 1.6 Operation
- 1.7 Product function
- 1.8 Assumption and Dependency

## 2 Software Product Features

## 3 Software System Attributes

- 3.1 Reliability
- 3.2 Availability
- 3.3 Security
- 3.4 Maintainability
- 3.5 Portability
- 3.6 Performance

## 4 Database Requirements

## 1 Requisitos de interfaz externa

- 1.1 Interfaces de Usuario
- 1.2 interfaces de hardware
- 1.3 Interfaces de Sw
- 1.4 Protocolos de Comunicación
- 1.5 Limitaciones de memoria
- 1.6 Operación
- 1.7 Función del producto
- 1.8 Suposiciones y dependencia

## 2 Características de productos de Sw

## 3 Atributos del sistema Sw

- 3.1 Fiabilidad
- 3.2 Disponibilidad
- 3.3 Seguridad
- 3.4 Mantenimiento
- 3.5 Mejora de la portabilidad
- 3.6 Rendimiento



## 4. Requerimientos de la BD

# DIMENSIONES DE LOS <sup>®</sup>s

## Característica

¿Qué información, relevante para los objetivos de su negocio, deberá almacenar el sistema?

Información

Funcional

No Funcional

Software  
Hardware  
Sistema  
Ámbito

Cientes y Usuarios

Usuarios

Audiencia



Cientes y Usuarios

Ingeniero de Requisitos

Desarrolladores

Fundamental para ambos:

Construir una VISION COMÚN del

**Problema** y de la **Solución Conceptual**.

**Legal and Regulatory requirements**

# Requirements Specification Model (RSM)

Armin B. Cremers, Sascha Alda Organizational Requirements Engineering



# META REQUISITOS ®'s

## CARACTERÍSTICAS DE LA DESCRIPCIÓN INDIVIDUAL

CONCISO

**FACTIBLE**

NECESARIO ¿IN?

**PRIORIZABLE**

VERIFICABLE ...medible

**NO AMBIGUO** “La ambigüedad es la causa raíz de la mayoría de los problemas del entendimiento y documentación de los requerimientos.”

## CARACTERÍSTICAS DE ESPECIFICACIÓN EN CONJUNTO:

COMPLETO

CONSISTENTE sin conflictos

MODIFICABLE

**RASTREABLE** (*Traceability hacia atrás y hacia adelante*)<sup>119</sup>

“Above all, user requirements should be **realistic**

User requirements are:

Clear

Verifiable

Complete

Accurate

**Feasible**



**ESA** European Space Agency

LOS **Req's** PUEDEN SER **CATEGORIZADOS** EN VARIOS NIVELES DE **ABSTRACCIÓN, IMPORTANCIA, ALCANCE, EXACTITUD Y DETALLE**”  
**POR EJEMPLO**

**fReq** **FUNCIONALES** QUE DEFINEN PARTES DE LA FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA.

**fReq** **NO FUNCIONALES** QUE AGREGAN RESTRICCIONES AL DESARROLLO DEL SISTEMA.

**fReq** DE **IMPLEMENTACIÓN** QUE DECLARAN CÓMO EL SISTEMA DEBE SER IMPLEMENTADO.

**fReq** DE **DESEMPEÑO** QUE ESPECIFICAN UNA **PERFORMANCE** MÍNIMA ACEPTABLE PARA EL SISTEMA

**fReq** DE **USABILIDAD** QUE ESPECIFICAN EL TIEMPO MÁXIMO ACEPTABLE PARA DEMOSTRAR EL USO DEL SISTEMA

**fReq** DE **RENDIMIENTO**, TIEMPO DE RESPUESTA, N° DE USUARIOS, TERMINALES SOPORTADAS, ETC.



POR EJEMPLO



**f** <sup>®</sup> DE **INTERFAZ.**

MENÚS, VENTANAS, MENSAJES DE ERROR, FORMATOS DE PANTALLA, etc.

**n** <sup>®</sup> **OPERACIONALES.**

MODOS DE OPERACIÓN, BACK-UPS, Y FUNCIONES DE RECUPERACIÓN, etc.



**f** <sup>®</sup> DE **DOCUMENTACIÓN.**



**f** <sup>®</sup> DE **SEGURIDAD.** DIFERENTES NIVELES DE ACCESO AL SISTEMA, PROTECCIÓN MANTENIMIENTO DE HISTÓRICOS, CLAVES, Etc..

**f** <sup>®</sup> DE **MANTENIBILIDAD Y PORTABILIDAD.** GRADO EN QUE DEBE SER FÁCIL CAMBIAR EL SOFTWARE O PORTARLO.

**f** <sup>®</sup> DE **RECURSOS.** LIMITACIONES EN MEMORIA, ALMACENAMIENTO, etc.

**n** <sup>®</sup> DE **VERIFICACIÓN Y FIABILIDAD.**

SOBRE SITUACIONES ANÓMALAS O DE ERROR



# MODELO DE REQUISITOS

**Evolución**

**Conflictos**

**Trazabilidad**

**Prioridades**

EVOLUCIÓN: Los **Ⓜ**'s NO son fijos o inalterables, tienden a cambiar por lo que debemos adoptar una estrategia abierta, que contemple Modificaciones

CONFLICTO: Los **Ⓜ**'s NO son independientes unos de otros. Algunos colaboran entre sí, mientras otros entran en conflicto. (**Negociar alternativas**)

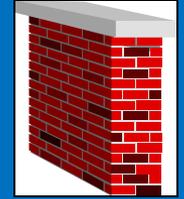
RASTREABLE: *“A medida que el proyecto avanza, los **Ⓜ**'s se plasman en Modelos, y luego estos se **codifican** en alguna plataforma y lenguaje de programación”*

*“Siempre que podamos **IDENTIFICAR** y unir cada porción de **código** con el **Ⓜ** que se está implementando tendremos la posibilidad de modificar y evolucionar nuestro sistema con mucha mayor rapidez y precisión”*

**Cada acción de diseño debe corresponderse con algún **Ⓜ**, y debe poder comprobarse.**

PRIORIDADES: Saber cuáles son vitales y cuáles son sólo deseables es central a la hora de dedicarles Recursos y Esfuerzos a cada uno.

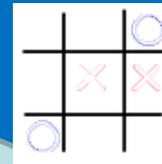
# DIFICULTADES PARA DEFINIRLOS



NO SON OBVIOS Y VIENEN DE MUCHAS FUENTES

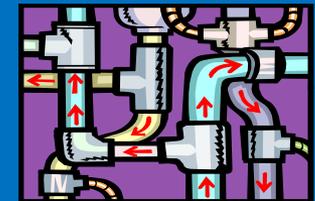
*SON DIFÍCILES DE EXPRESAR EN PALABRAS; EL LENGUAJE ES AMBIGUO*

MUCHOS **TIPOS** Y **DIFERENTES** NIVELES DE DETALLE



SE PUEDE MANEJAR UN GRAN NÚMERO PUEDE SER DIFÍCIL DE MANEJAR

NUNCA SON IGUALES. ALGUNOS SON MÁS DIFÍCILES, MÁS RIESGOSOS, MÁS IMPORTANTES...



ESTÁN **RELACIONADOS** UNOS CON OTROS, Y A SU VEZ SE RELACIONAN CON OTRAS PARTES DEL PROCESO

# DIFICULTADES

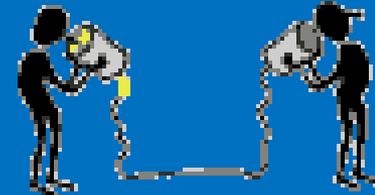
TIENEN PROPIEDADES ÚNICAS Y ABARCAN ÁREAS FUNCIONALES ESPECÍFICAS.

SON DIFÍCILES DE CUANTIFICAR, YA QUE CADA CONJUNTO DE REQUISITOS ES PARTICULAR PARA CADA PROYECTO

**EVITAR** EL UTILIZAR **NUESTROS PROPIOS ESQUEMAS MENTALES** ..SE DEBE PENSAR EN LOS TÉRMINOS EN QUE LO HACEN LOS CLIENTES y USUARIOS.

¡RESISTENCIA!

COMUNICACIÓN POBRE:  
DIFERENTES NIVELES DE LENGUAJE



TERMINOLOGÍA NO ENTENDIDA POR AMBAS PARTES.



ALGUNOS  
DESARROLLADORES  
NO ESCUCHAN  
APROPIADAMENTE A  
C y U

O PORQUE ENTIENDEN RÁPIDO O  
POR QUE SE ESTÁ PENSANDO EN  
ASPECTOS DE IMPLEMENTACIÓN



“BAJAR DE NIVEL” AL  
HABLAR CON USUARIOS.

¿OTROS?...

“LOS PROBLEMAS DE LA ELICITACIÓN DE <sup>®</sup> ’s **NO** PUEDEN  
RESOLVERSE DE UNA FORMA PURAMENTE TECNOLÓGICA  
PORQUE EL...

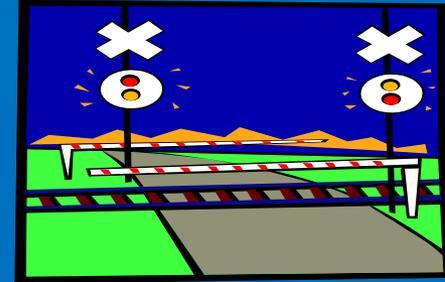
**CONTEXTO SOCIAL** ES MUCHO **MÁS CRUCIAL**  
...QUE EN LAS FASES DE PROGRAMACIÓN  
O DISEÑO” [GOGUEN y LINDE 1993].



# PRINCIPALES **ERRORES** DEL **ANÁLISIS**

ALTO RIESGO DE MAL ENTENDIMIENTO  
ENTRE CLIENTE/USUARIO E **ING. DE Sw**

□ **℞**'s AMBIGUOS.



- TENDENCIA A **ACORTAR Y MINIMIZAR LA** IMPORTANCIA DE ESTA ETAPA.
  - SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL SOFTWARE.



- **POBRE ESTUDIO DEL PROBLEMA.**
  - EL **INGENIERO DEL SOFTWARE** DEBE CONOCER BIEN EL DOMINIO DEL PROBLEMA.

# PRINCIPALES **ERRORES** DEL **ANÁLISIS**

NO REVISIÓN DE LA ESPECIFICACIÓN DE **REQUISITOS** POR EL CLIENTE/USUARIO O EL **INGENIERO DEL SOFTWARE.**

PERMITIR EL CONTINUO **CAMBIO** DE **REQUISITOS** POR PARTE DEL USUARIO.  
(Derechos y Obligaciones de ambas partes, implícita)



**INTRODUCIR CONCEPTOS DE IMPLEMENTACIÓN O DISEÑO.**

# MÉTRICAS

**“TRADICIONALMENTE LAS MÉTRICAS DE SOFTWARE HAN SIDO USADAS CON DOS OBJETIVOS CENTRALES**

- (1) ESTIMACIÓN DE COSTO Y RECURSOS**
- (2) ESTIMACIÓN Y CONTROL DEL CALIDAD.**

**NUESTRO INTERÉS SE FOCALIZA EN EL PRIMER PUNTO, ESPECÍFICAMENTE EN LA ESTIMACIÓN DE TIEMPO Y ESFUERZO.”**

Salvetto

**SALVETTO SE RESTRINGE A CONSIDERAR ASPECTOS QUE SE RELACIONAN DIRECTAMENTE CON SU INVESTIGACIÓN.**

**ESTOS SON TEORÍA DE MEDICIÓN,  
MEDICIÓN DE TAMAÑO,  
COMPLEJIDAD,  
EFICIENCIA,  
VOLATILIDAD DE REQUISITOS,  
TIEMPO Y ESFUERZO.**

# ESTIMACIÓN DE TIEMPO Y ESFUERZO

*“EN EL MOMENTO EN QUE HABITUALMENTE SE SOLICITA A LOS DESARROLLADORES QUE ESTIMEN TIEMPO Y ESFUERZO,*

*ESTOS CONOCEN TAN POCO SOBRE EL PROYECTO QUE PUEDE SUCEDER QUE LAS ESTIMACIONES PESIMISTAS SEAN 16 VECES MAYORES QUE LAS OPTIMISTAS”* Boehm

*“.... “ESTA SITUACIÓN ES MENCIONADA POR ALGUNOS AUTORES COMO EL CONO DE INCERTIDUMBRE”*

*Boehm 1981*

# ESTIMACIÓN DE TIEMPO Y ESFUERZO

**“DEBIDO, ENTRE OTRAS CAUSAS A:**

- (1) EL ENFOQUE NO ESTRUCTURADO DE LOS MODELOS Y TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN DE RIESGO, TIEMPO Y ESFUERZO DE DESARROLLO,**
- (2) LAS NUMEROSAS E IMPORTANTES FUENTES DE VARIABILIDAD EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE Sw,**
- (3) QUE SE TRATA DE UN PROCESO INTENSIVO EN INTERACCIÓN HUMANA Y TRABAJO INTELECTUAL,**
- (4) QUE LA ESTIMACIÓN SE BASA EN JUICIO EXPERTO,**
- (5) QUE EN LAS ETAPAS INICIALES DEL CICLO DE VIDA ES CUANDO USUARIOS Y DESARROLLADORES CONOCEN MENOS DEL SISTEMA A DESARROLLAR Y A LA VEZ EL MOMENTO EN QUE LA ESTIMACIÓN ES MÁS NECESARIA, INCLUSO PARA TOMAR LA DECISIÓN DE SEGUIR O ABANDONAR; SE REALIZAN ESTIMACIONES TEMPRANAS Y SE COMETEN ERRORES MUY IMPORTANTES”**

Salvetto 2006

# ESTIMACIÓN DE TIEMPO Y ESFUERZO

**BREVEMENTE:** LAS TECNICAS MAS USUALES SON:

ESTIMACIÓN EN LÍNEAS DE CÓDIGO (LOC). A pesar de ser la medida más utilizada dependen del ambiente de programación, del lenguaje y de la habilidad del programador.

EN PUNTOS DE FUNCIÓN

EN PUNTOS DE CASOS DE USO Y EL

MÉTODO COCOMO II

LA ACTIVIDAD DE ESTIMACIÓN EN PROYECTOS DE Sw ES ALTAMENTE COMPLICADA:

EN OCASIONES SE ESTIMA TENIENDO UN CONOCIMIENTO MÍNIMO DEL PROYECTO,

NO SE CUENTA CON INFORMACIÓN HISTÓRICA QUE PUEDA APOYAR EL PROCESO DE ESTIMACIÓN ACTUAL,

POCAS VECES SE OBTIENEN ESPECIFICACIONES CONFIABLES Y COMPLETAS.

***“LA PRECISIÓN EN UNA ESTIMACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE SE PREDICE BASÁNDOSE EN UNA SERIE DE COSAS:***

***“EL GRADO EN EL QUE EL PLANIFICADOR HA ESTIMADO ADECUADAMENTE EL TAMAÑO DEL PRODUCTO A CONSTRUIR,”***

***“LA HABILIDAD DE TRADUCIR LA ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO EN ESFUERZO HUMANO, TIEMPO Y \$\$\$,”***

***“EL GRADO EN EL QUE EL PLAN DE PROYECTO REFLEJE LAS HABILIDADES DEL EQUIPO DE Sw,”***

***“LA ESTABILIDAD DE LOS REQUISITOS DE Sw Y***

***“EL ENTORNO QUE SOPORTA EL ESFUERZO DE LA INGENIERÍA DE Sw.”***

**Morgan Pepples, J.N..**

## PUNTOS DE FUNCIÓN DE ALBRECHT.

**EL OBJETIVO ES MEDIR LA CANTIDAD DE FUNCIONALIDAD PUNTOS DE FUNCIÓN (PF) A PARTIR DE LA ESPECIFICACIÓN DE UN SISTEMA, CON INDEPENDENCIA DE LA TECNOLOGÍA CON LA QUE PUDIERA SER DESARROLLADO.**

***“ALGUNOS PROBLEMAS CON ESTA TÉCNICA: SUBJETIVIDAD EN EL FACTOR TECNOLOGÍA Y EN LOS PESOS. USO TEMPRANO, SE NECESITA UNA ESPECIFICACIÓN COMPLETA DEL SISTEMA.***

***SU CÁLCULO NO PUEDE AUTOMATIZARSE COMPLETAMENTE, DEPENDE DEL JUICIO EXPERTO.***

***NO SON INDEPENDIENTES DE LAS METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO USADAS.***

***NO SON SUFICIENTEMENTE TEMPRANOS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS YA QUE CUANDO SE DISPONE DE LOS ELEMENTOS PARA CALCULARLOS SE HA INVERTIDO ENTRE EL 15 Y EL 40% DEL ESFUERZO”.***

Meli R., Santillo L. 1999

**La valoración de estos factores puede generar una variación de más menos 35%.**

134

Morgan, Pepples J.N.

# ESTIMACIÓN BASADA EN CASOS DE USO

**EL MÉTODO UTILIZA ACTORES Y CASOS DE USO ELICITADOS PARA ESTIMAR EL ESFUERZO QUE SIGNIFICARÁ DESARROLLARLOS.**

**A LOS CASOS DE USO SE LES ASIGNA UNA COMPLEJIDAD BASADA EN TRANSACCIONES, ENTENDIDAS COMO UNA INTERACCIÓN ENTRE EL USUARIO Y EL SISTEMA, MIENTRAS QUE A LOS ACTORES SE LES ASIGNA UNA COMPLEJIDAD BASADA EN SU TIPO, ES DECIR, SI SON INTERFACES CON USUARIOS U OTROS SISTEMAS.**

**TAMBIÉN SE UTILIZAN FACTORES DE ENTORNO Y DE COMPLEJIDAD TÉCNICA PARA AJUSTAR EL RESULTADO. CONSTA DE 4 ETAPAS, EN LAS QUE SE DESARROLLAN LOS SIGUIENTES CÁLCULOS**

- FACTOR DE PESO DE LOS ACTORES SIN AJUSTAR**
- FACTOR DE PESO DE LOS CASOS DE USO SIN AJUSTAR**
- PUNTOS DE CASO DE USO AJUSTADOS**
- ESFUERZO HORAS-HOMBRE**

## Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW)

**“En la primera de estas etapas se cuenta con una descripción de los casos de usos, donde se especifique cual es la funcionalidad que cada uno debe brindar.”**

**“El UUCP son los puntos de casos de uso sin ajustar para tener una idea de la dificultad de los casos de uso e interfaces, tomando en cuenta los pesos de los actores (UAW) y los pesos de los casos de uso (UUCW).  $UUCP = UAW + UUCW$ .”**

**“El UAW se calcula determinando si cada actor es una persona u otro sistema, además evalúa la forma en la que este interactúa con el caso de uso, y la cantidad de actores de cada tipo. Se le asigna un valor que puede ser Simple (Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API)), Medio (Otro sistema interactuando a través de un protocolo (ej. TCP/IP) o una persona interactuando a través de una interfaz en modo texto) o Complejo (Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica (GUI))”**

**“Se cuentan los actores de cada tipo que fueron identificados y se multiplican por su factor correspondiente para obtener el resultado por cada tipo de actor, luego se suman cada producto para obtener el UAW.”**

<b>Tipo de actor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Factor</b>
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API).	1
Medio	Otro sistema interactuando a través de un protocolo (ej. TCP/IP) o una persona interactuando a través de una interfaz en modo texto.	2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica (GUI).	3

Tabla 1: Peso de los actores sin ajustar.

La fórmula sería:  $UAW = \text{Sum}(\text{cantidadDeUnTipoDeActor} * \text{Factor})$

## Factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW)

**“Para determinar el factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW) se procede de manera muy similar al anterior, pero para determinar el nivel de complejidad se puede realizar mediante dos métodos: basado en transacciones o basado en clases de análisis.”**

**“En ambos métodos se le asigna una clasificación correspondiente a las transacciones o a las clases que pueden ser Simple, Medio o Complejo, se le asigna un factor dependiendo de la clasificación anterior, este se multiplica por la cantidad de elementos que son clasificados de la misma manera y luego se suman los tres productos.”**

### Basado en transacciones:

**“Toma en cuenta el número de transacciones que se pueden realizar en un caso de uso y lo evalúa según la siguiente tabla:”**

<b>Tipo de caso de uso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Factor</b>
Simple	3 transacciones o menos	5
Medio	4 a 7 transacciones	10
Complejo	Más de 7 transacciones	15

**Tabla 2: Peso de las transacciones**

**• Basado en clases de análisis.**

***“Toma en cuenta el número de clases que tiene un caso de uso y lo evalúa según la siguiente tabla:”***

<b>Tipo de caso de uso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Factor</b>
Simple	Menos de 5 clases	5
Medio	5 a 10 clases	10
Complejo	Más de 10 clases	15

**Tabla 3: Peso de las clases de análisis.**

## Puntos de caso de uso ajustados (UCP)

**“Para determinar los puntos de casos de usos ajustados esto se utilizan las siglas UCP y se obtiene al multiplicar el UUCP (puntos de casos de usos sin ajustar) el TCF (Factores Técnicos) y el EF (Factores ambientales) quedando la operación de la siguiente forma:”**

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

**Factores de complejidad técnica.**

**“Este se compone de 13 puntos que evalúan la complejidad de los módulos del sistema que se desarrolla, cada uno de estos factores tienen un peso definido con los cuales se obtendrá puntos ponderados por cada uno de ellos, según la valoración que se le asigne. Para una mejor comprensión, a continuación se mostrará una tabla con los ítems:”**

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>
T1	Sistema distribuido.	2
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	1
T3	Eficiencia del usuario final.	1
T4	Procesamiento interno complejo.	1
T5	El código debe ser reutilizable.	1
T6	Facilidad de instalación.	0.5
T7	Facilidad de uso.	0.5
T8	Portabilidad.	2
T9	Facilidad de cambio.	1
T10	Concurrencia.	1
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1
T13	Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuario.	1

**Tabla 4: Peso de los factores de complejidad técnica**

***“Cada uno de estos puntos se debe evaluar según la siguiente escala:”***

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Irrelevante	De 0 a 2.
Medio	De 3 a 4.
Esencial	5

**Tabla 5: Escala de los factores de complejidad técnica.**

**Las fórmulas para este punto son:**

$$\text{TFactor} = \text{Sum} (\text{Valor} * \text{Peso})$$

$$\text{TCF} = 0.6 + (0.01 * \text{TFactor})$$

***“Para realizar este cálculo, se debe evaluar cada factor, asignándole un valor como se menciona anteriormente, después se multiplican y se suma cada producto para obtener el TFactor.***

***Luego, se debe seguir la segunda fórmula multiplicando el TFactor por 0.01 y sumar el resultado a 0.6, esto nos va a dar el TCF.”*** 142

***“Los factores sobre los cuales se realiza la evaluación son 8 puntos, que están relacionados con las habilidades y experiencia del grupo de personas involucradas con el desarrollo del proyecto. Estos factores se muestran a continuación:”***

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1
E4	Capacidad del analista líder.	0.5
E5	Motivación.	1
E6	Estabilidad de los requerimientos	2
E7	Personal part-time	-1
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1

**Tabla 6: Peso de los factores ambientales**

**“Cada uno de estos factores se debe calificar con un valor de 0 a 5.”**

**“Las fórmulas para este punto son:”**

$$\text{EFactor} = \text{Sum}(\text{Valor} * \text{Peso})$$

$$\text{EF} = 1.4 + (-0.03 * \text{EFactor})$$

**“Para obtener el EFactor se debe sumar todos los productos obtenidos al multiplicar el peso de cada punto por el valor asignado, después se multiplica por -0.03 y se le suma el 1.4. Así, se obtiene el peso de los factores ambientales (EF).”**

### **Esfuerzo horas-hombre**

**“EL cálculo del Esfuerzo horas-hombre se realiza con el fin de tener una aproximación del esfuerzo, pensando solo en el desarrollo según las funcionalidades de los casos de uso. Anteriormente, se sugería utilizar 20 horas persona por UCP, pero a través del tiempo se ha ido mejorando. En este cálculo intervienen los factores ambientales y los demás elementos hallados en cálculos anteriores.”**

**“Primero se debe contar la cantidad de factores ambientales del E1 al E6 que tienen una puntuación menor a 3, también contar la cantidad de estos mismos del E7 y E8 que son mayores que 3”**

<b>Factor</b>	<b>Filtro</b>
De E1 a E6	Factor < 3
De E7 a E8	Factor > 3

Tabla 7: Factor de el esfuerzo horas-persona.

***“Para evaluar el resultado o la cantidad total según la siguiente tabla:”***

<b>Horas-Persona (CF)</b>	<b>Descripción</b>
20	Si el valor es<=2
28	Si el valor es<=4
36	Si el valor es>=5

Tabla 8: Cantidad de horas-persona según el valor.

***“El esfuerzo en horas-persona viene dado por:”***

$$E = UCP \times CF$$

***“Estas siglas significan:”***

**E: Esfuerzo estimado en horas-persona.**

**UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.**

**CF: Horas-Persona**

*“Al realizar la multiplicación del UCP por las horas- persona, se consigue un esfuerzo estimado, que representa una parte del total del esfuerzo de todo el proyecto, generalmente un 40%. Este 40% se refiere al esfuerzo total para el desarrollo de las funcionalidades especificadas en los Casos de Uso.”*

*“En la siguiente tabla se detallan la distribución en porcentaje, para el esfuerzo total en el desarrollo del proyecto”*

Actividad	Porcentaje
Análisis	10%
Diseño	20%
<b>Programación</b>	<b>40%</b>
Pruebas	15%
Sobrecarga	15%

Tabla 9: Distribución.

# MODELOS PARAMÉTRICOS DE ESTIMACIÓN. COCOMO II

COCOMO – COConstructive COst MOdeling

*“ES UN MODELO EMPÍRICO BASADO EN LA EXPERIENCIA CON PROYECTOS (GRANDES). ES UN MÉTODO BIEN DOCUMENTADO, CUYA PRIMERA VERSIÓN SE PUBLICÓ EN 1981. LA ÚLTIMA VERSIÓN, COCOMO II, TIENE EN CUENTA*

*DIFERENTES APROXIMACIONES DE DESARROLLO, REUTILIZACIÓN, ETC.*

*MODELO DE FASE POSTERIOR A LA ARQUITECTURA. REQUISITOS ESTABLECIDOS.*

*ARQUITECTURA BÁSICA DEL SOFTWARE ESTABLECIDA. CONSTRUCCIÓN DEL SOFTWARE*

*MODELOS CON UNA ESTRUCTURA COMÚN Y UNA SERIE DE PARÁMETROS QUE SE PUEDEN CALIBRAR SOBRE UNA BASE DE PROYECTOS PREVIOS.”*

***“ESTAS TÉCNICAS SE APLICAN DESPUÉS QUE EL PROYECTO A AVANZADO EN MÁS DE UN 15%, O SEA QUE YA SE HA CONSUMIDO PARTE DEL ESFUERZO Y EL TIEMPO QUE OCUPA AL EQUIPO DE DESARROLLO, POR TANTO LA ESTIMACIÓN SE HARÁ EN BASE AL TIEMPO RESTANTE.”***

**TÉCNICAS COMO PF DE ALBRECHT, LAS DE EN CASOS DE USO, MÉTODO DEL COCOMO II, SON ALGUNAS DE LAS MÁS USADAS PERO QUE SON DEPENDIENTES DEL JUICIO EXPERTO POR LO QUE NO ESTÁN DESPROVISTAS DE LA SUBJETIVIDAD.**

**PUEDE UTILIZARSE EL MÉTODO DE DELPHI (Consenso de Expertos), QUE REALMENTE MUESTRA SU EFECTIVIDAD CUANDO SON MUCHOS EXPERTOS, 100 – 300 O DADO EL CASO, UNOS 500 PARTICIPANTES, AUNQUE NO SE CONOZCAN ENTRE ELLOS Y PARTICIPEN DESDE LUGARES AJENOS, Y EN QUE, EN 3-4 RONDAS, LLEGAN CASI CONSENSUAR LOS PARÁMETROS O DATOS INQUIRIDOS.**

# RIESGOS

**“EL SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE DE LA UNIVERSIDAD DE CARNEGIE MELLON PROPONE UN MARCO DE TRABAJO COMPUESTO POR (1) SIETE PRINCIPIOS, (2) UN PROCESO DE GESTIÓN CONTINUA DEL RIEGO (CRM CONTINUOUS RISK MANAGEMENT), (3) UNA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO SER, SOFTWARE RISK EVALUATION), (4) UNA METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE RIESGO A NIVEL DE LOS EQUIPOS DE DESARROLLO (TRM) TEAM RISK MANAGEMENTE Y (5) UNA TAXONOMÍA DE RIESGOS QUE SE FORMALIZA EN UN CUESTIONARIO PARA ASEGURAR QUE NO QUEDAN RIESGOS SIN CONSIDERAR. ESTE ENFOQUE CONSIDERA LOS ASPECTOS TEMPORALES, METODOLÓGICOS Y HUMANOS.”**

**“EVALUACIÓN PROBABILÍSTICA DEL RIESGO (PROBABILISTIC RISK ASSESSMENT, PRA ES UN MÉTODO APLICADO EN LA NASA, PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO EN SUS PROYECTOS AEROESPACIALES QUE ESTÁ DIRIGIDO A CUANTIFICAR LA EXPOSICIÓN AL RIESGO CAUSADA POR EVENTOS DE MUY BAJA PROBABILIDAD Y CONSECUENCIA IMPORTANTES. ES UNA APROXIMACIÓN BAYESIANA QUE TRATA DE CUANTIFICAR LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN DE RIESGOS Y SU COSTO BENEFICIO.”**

**“NOGUEIRA TRATA DE FORMA ESTRUCTURADA Y REPETIBLE LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO EN EL ÁMBITO DE DESARROLLO DE SISTEMAS EN TIEMPO REAL. DEFINE UN MODELO FORMAL DE ESTIMACIÓN DE RIESGO PARA SISTEMAS DE TIEMPO REAL DESARROLLADOS EN UN AMBIENTE GRÁFICO EN QUE .LOS SISTEMAS SON REPRESENTADOS MEDIANTE UN GRAFO. LOS VÉRTICES REPRESENTAN OPERADORES Y LOS ARCOS FLUJOS DE DATOS ENTRE ELLOS. ESTE MÉTODO FUE CALIBRADO MEDIANTE SIMULACIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE TIEMPO REAL Y CONTRATADO CONTRA UNA PEQUEÑA MUESTRA DE PROYECTOS REALES DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS.”**

**“EL MODELO PERMITE CALCULAR LA PROBABILIDAD P DE TERMINAR EL PROYECTO EN UN TIEMPO MENOR O IGUALA UN VALOR DADO K EN FUNCIÓN DE LA EFICIENCIA DE LA ORGANIZACIÓN (EF), LA COMPLEJIDAD DEL SISTEMA A DESARROLLAR (CX) Y LA VERTIBILIDAD DE LOS REQUISITOS (VR)**

$$P ( t < o = k ) = f (EF, CX, VR, K)$$

**“ESTE MODELO ES EL ÚNICO QUE CONOCEMOS QUE PERMITE REALIZAR UNA ESTIMACIÓN DEL RIEGO ESTRUCTURADA, REPETIBLE E INDEPENDIENTE DEL JUICIO EXPERTO.”**

# IDENTIFICAR / REVISAR LOS <sup>®</sup>s FUNCIONALES

PARA LO ANTERIOR SE HA  
OPTADO POR LA UTILIZACIÓN  
DE LOS CASOS DE USO  
[Jacobson et al. 1993].

ESTOS <sup>®</sup>s SUELEN OBTENERSE  
COMO RESPUESTA A LA PREGUNTA:

**¿QUÉ DEBE HACER EL SISTEMA**  
CON LA INFORMACIÓN ALMACENADA PARA  
ALCANZAR LOS OBJETIVOS DE SU NEGOCIO?  
...**O**...

**¿QUÉ DEBE PERMITIR EL SISTEMA HACER**  
A LOS USUARIOS CON LA INFORMACIÓN  
ALMACENADA?



# OBJETIVOS **FUNCIONALES** DE USUARIOS A TRAVÉS DE LOS **CASOS DE USO**

Obtener efectivo



Retirar efectivo

Requerir listado  
de transacciones  
recientes

Consultar  
transacciones  
recientes

Emitir último  
estado de cuenta

Ver cuanto dinero  
hay en la cuenta

INCLUDE  
EXCLUDE...

*“...los casos de uso no "invocan" a otros casos de uso y mucho menos se comunican entre ellos.”* <http://certified-es.blogspot.com/2010/09/casos-de-uso-y-descomposicion-funcional.html>

# ANÁLISIS DE LOS **®**'s **NO** FUNCIONALES

## NATURALEZA HETEROGÉNEA:

LECTURA MUY DETENIDA Y CUIDADOSA PARA  
DETECTAR CONFLICTOS COMO:

IMPOSIBILIDAD TÉCNICA DE IMPLEMENTACIÓN

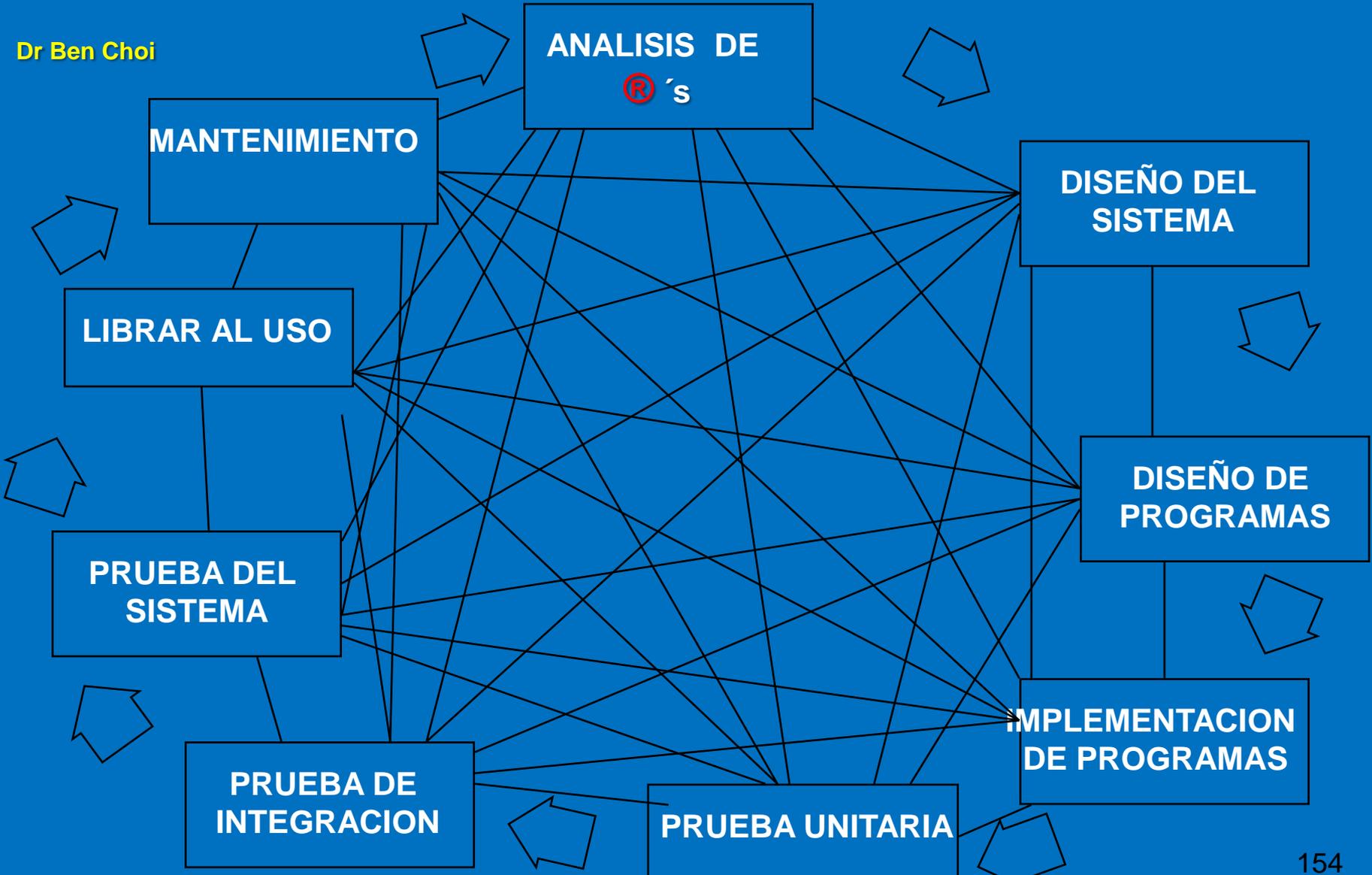
OPTAR POR UNAS CARACTERÍSTICAS EN  
VEZ DE OTRAS (Flexibilidad vs. Eficiencia)

NORMALMENTE SE UBICAN DURANTE  
EL **DISEÑO DE LA ARQUITECTURA** DEL  
SISTEMA



# ...LO QUE OCASIONARÍA ITERACIONES ENTRE EL RESTO DEL DESARROLLO Y LA FASE DE ING. DE <sup>®</sup>'s, ENTONCES

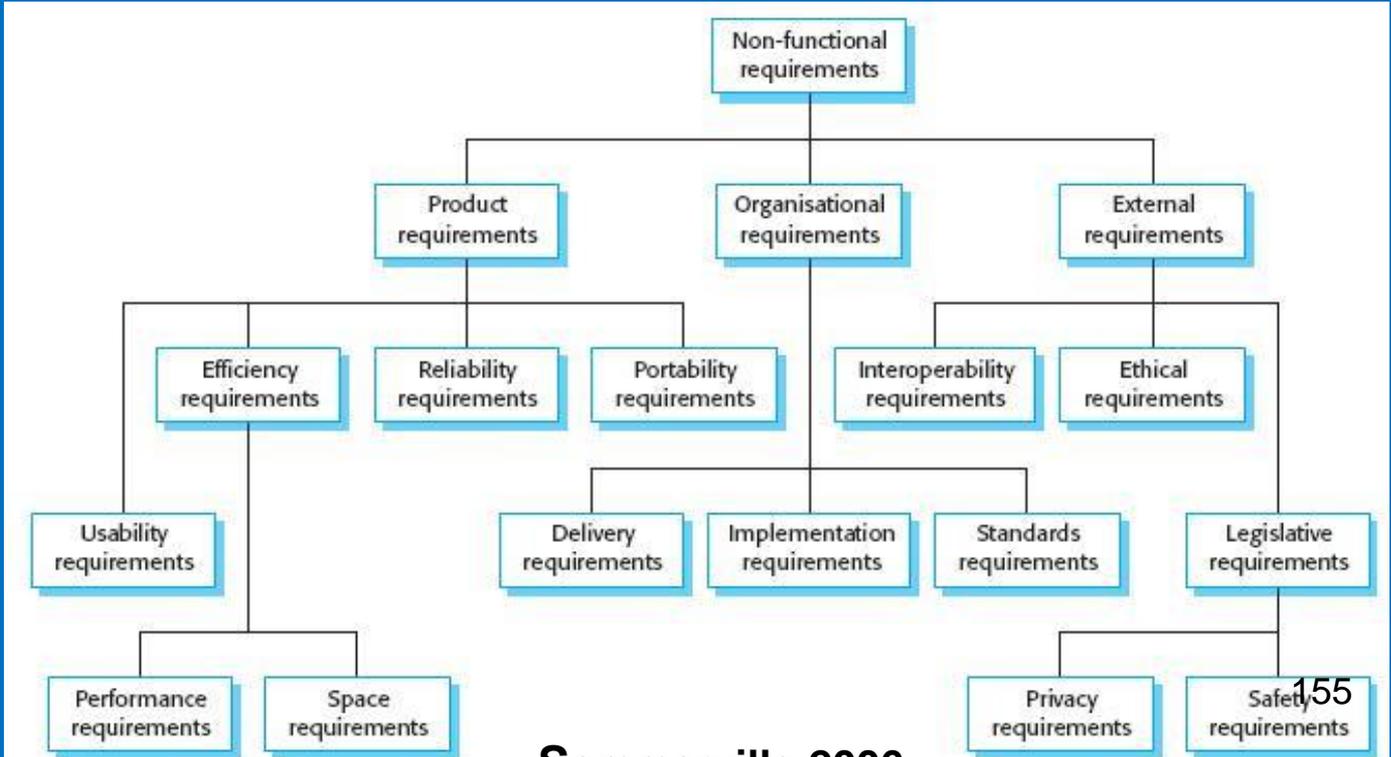
Dr Ben Choi



Proceso de desarrollo en la realidad ...entonces: ¡ BUEN HUMOR !

# ®'s NO FUNCIONALES There are three types of NFRs

- PRODUCT REQUIREMENTS, WHICH SPECIFY PRODUCT BEHAVIOR. E.G., PERFORMANCE REQUIREMENTS OR RELIABILITY REQUIREMENTS.
- ORGANIZATIONAL REQUIREMENTS, WHICH ARE FROM THE CUSTOMER'S AND THE DEVELOPER'S ORGANIZATION. E.G., THE LIMITATION OF THE PROGRAMMING LANGUAGE TO BE USED.
- EXTERNAL REQUIREMENTS, WHICH COVER ALL REQUIREMENTS THAT ARE FROM FACTORS OUTSIDE OF THE SYSTEM. E.G., THE LEGISLATIVE REQUIREMENTS WHICH MEAN THAT THE SYSTEM MUST ACT FOLLOW THE LAW.



# ®'s NO FUNCIONALES

ONE THING SHOULD BE NOTED HERE

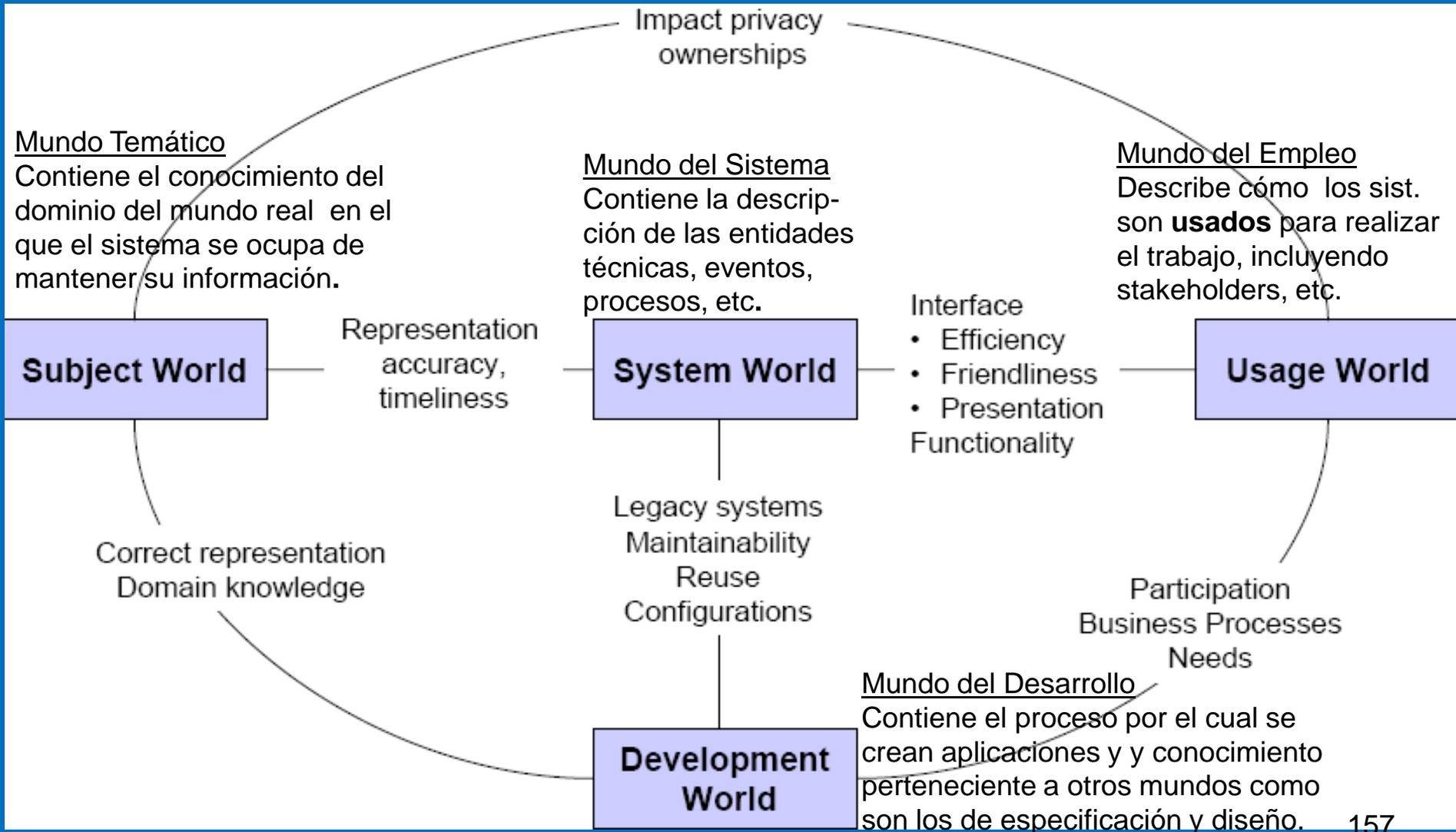
IS THAT IT IS ALWAYS IMPORTANT TO DESCRIBE NON-FUNCTIONAL REQUIREMENT QUANTITATIVELY SO THAT THEY ARE TESTABLE.

HOWEVER, SOMETIMES IT IS HARD TO QUANTITATE ALL THE NFRs. ALSO, SOMMERVILLE SUGGESTS THE METRICS TO SPECIFY THEM.

Property	Measure
Speed	Processed transactions/second User/Event response time Screen refresh time
Size	K bytes Number of RAM chips
Ease of use	Training time Number of help frames
Reliability	Mean time to failure Probability of unavailability Rate of failure occurrence Availability
Robustness	Time to restart after failure Percentage of events causing failure Probability of data corruption on failure
Portability	Percentage of target-dependent statements Number of target systems

# ¿DONDE SE UBICAN?

## 4 Mundos: Dependencias



# PASARELA DE CALIDAD Ejemplo



¿Están incluidas todas las funciones requeridas por el cliente? (**completa**)

¿Existen conflictos en los **Ⓜ**'s? (consistencia)

¿Tiene alguno de los **Ⓜ**'s más de una interpretación?  
(**no ambigua**)

¿Está cada **Ⓜ** claramente representado? (**entendible**)

¿Pueden los **Ⓜ**'s ser implementados con la tecnología y el presupuesto disponible? (**factible**)

¿Está la Especificación de **Ⓜ**'s de Sw escrita en un lenguaje apropiado? (**clara**)

¿facilidad para hacer cambios en los **Ⓜ**'s? (**modificable**)

¿Está claramente definido el origen de cada **Ⓜ**? (**Rastreable**)

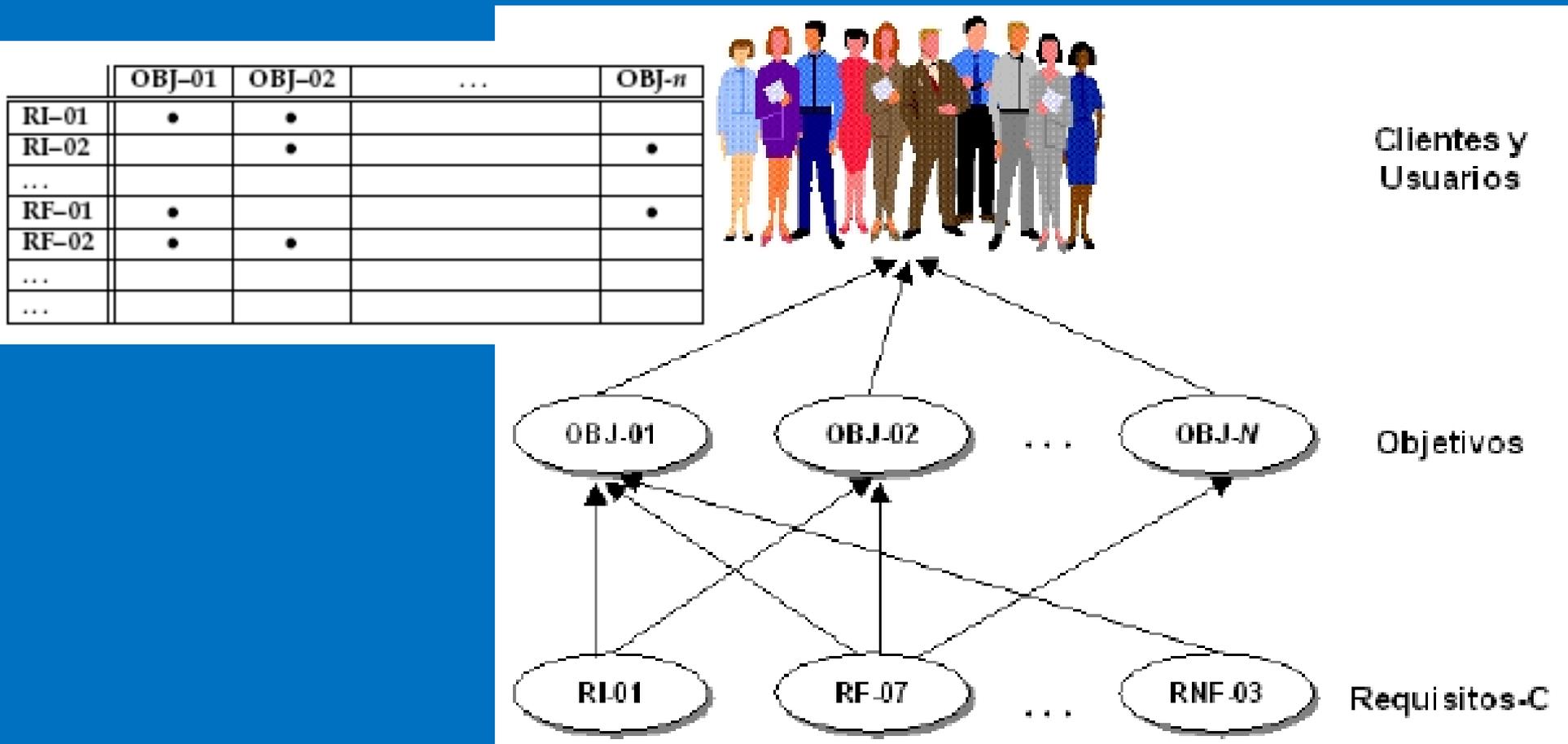
¿Pueden los **Ⓜ**'s ser sometidos a medidas cuantitativas?  
(**verificable**)

# RASTREABILIDAD Idea básica: Ir obteniendo

los **℞**'s como un refinamiento de los **Objetivos**,

*“de forma que la existencia de un **℞** esté siempre justificada como una necesidad para **alcanzar uno o más objetivos.**”*

Esta es una de las relaciones de rastreabilidad, en concreto de *prerrastreabilidad* [Jarke 1998]



# WHAT IS TRACEABILITY?

The IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology defines traceability as:

*“the degree to which a relationship can be established between two or more products of the development process, especially products having a predecessor-successor or master-subordinate relationship to one another.” [IEEE-610]*

The Software Engineering Institute (SEI) Capability Maturity Model Integration® (CMMI®) states that the purpose of the process area in *“Requirements Management is to manage the requirements of the project’s product and product components and to identify inconsistencies between those requirements and the project’s plans and work products.” [SEI-00].*

One of the specific practices under the Requirements Management process area is to **“Maintain Bidirectional Traceability of Requirements”** [SEI-00] What is the benefit of putting in the effort to maintain bidirectional traceability?

Traceability is used to track the relationship between each unique product-level requirement and its source.

For example, a product requirement might trace from a:

- business need,
- a user request,
- a business rule,
- an external interface specification,
- an industry standard or regulation,
- or to some other source.

Traceability is also used to track the relationship between each:  
- unique product-level requirement and  
the work productss to which that requirement is allocated.

For example, a single product requirement might trace to -->

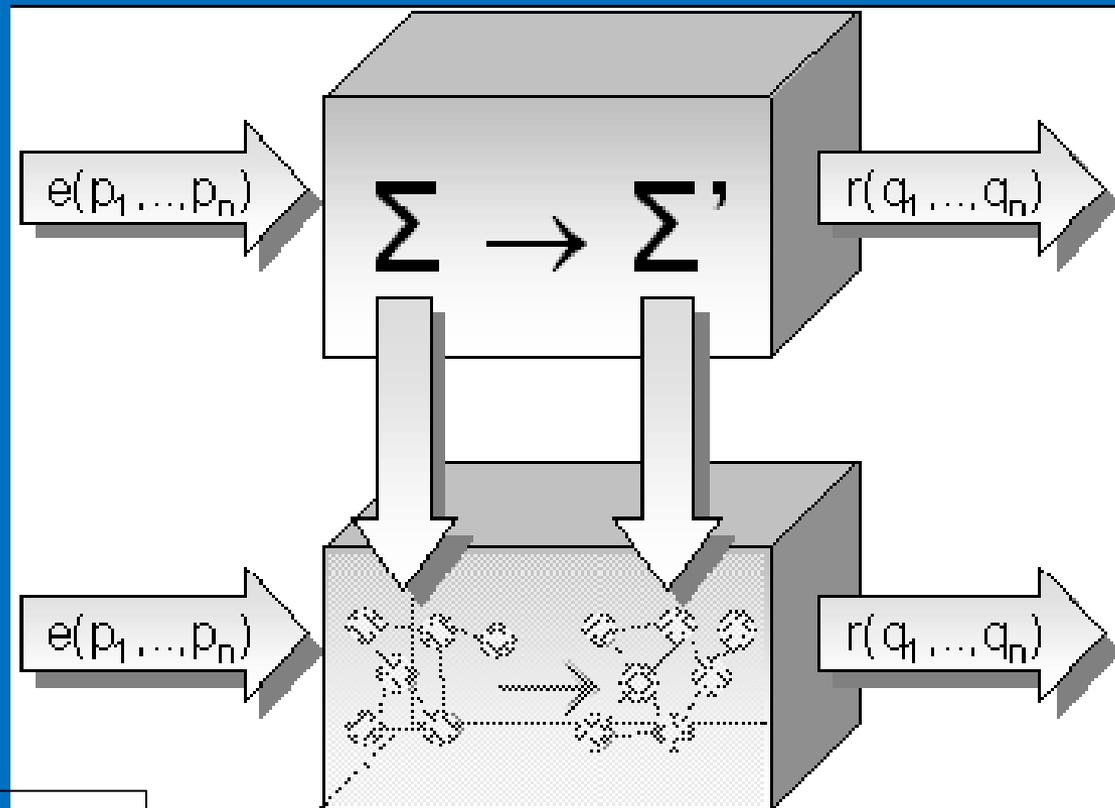
- ✓ one or more architectural elements,
- ✓ detail design elements,
- ✓ objects/classes,
- ✓ code units,
- ✓ tests,
- ✓ user documentation topics,
- ✓ and/or even to people or manual processes that implements that requirement.

Good traceability practices allow for bidirectional traceability, meaning that the traceability chains can be traced in both:

the forwards → and backwards ← directions

# RASTREABILIDAD entre $\text{\textcircled{R}}\text{-C\_liente}$ y $\text{\textcircled{R}}\text{-D\_esarrollo}$

“Los  $\text{\textcircled{R}}\text{-C}$  describen el sistema como una **caja negra**, principalmente mediante los **Casos de Uso**” [Jacobson et al. 1993],



actividades de  
**Análisis** caja  
Gris

$\text{\textcircled{R}}\text{-D}$  = Modelos conceptuales

# RASTREABILIDAD $\text{\textcircled{R}}\text{-C\_liente}$ vs. $\text{\textcircled{R}}\text{-D\_esarrollo}$

“Es obvio que si los  $\text{\textcircled{R}}\text{-D}$

Modelan un

**Sistema**

definido por

los  $\text{\textcircled{R}}\text{-C}$

debe haber una relación de rastreabilidad entre ambos tipos de  $\text{\textcircled{R}}$ s

“Normalmente, el estado abstracto sirve para

recordar hechos

ocurridos en el entorno del **Sistema**

que son relevantes para los **Objetivos**

de la **Organización** para la que se desarrolla el **sistema**

“Por lo tanto, su estructura viene marcada por los  $\text{\textcircled{R}}\text{-C}$  de **almacenamiento de inform.**

Identif. durante las actividades de elicitación de  $\text{\textcircled{R}}$ ’s

por lo que aquellos **Ⓡ-D** (elementos del modelo)

que representen el Estado del Sistema

deberán ser rastreables

...desde los **Ⓡ-C** de almacenam de inform correspondientes

“Las Transiciones del sistema y sus Respuestas a los estímulos externos

deben corresponder con

la conducta definida en los **Ⓡ-C** Funcionales

por lo que los **Ⓡ-D** que modelen los aspectos **Dinámicos y Funcionales**

deberán estar relacionados

con dichos **Ⓡ-C**

“...not having a tool is not a reason for not tracing requirements”. Linda Westfall



**“LA MATRIZ DE RASTREABILIDAD PUEDE SER UN VALIOSO REPORTE QUE AYUDE A ASEGURAR UNA COBERTURA COMPLETA. COMO EJEMPLO **MANUAL** PUEDE CONSTRUIRSE UNA EN EXCEL, COMO LA SIGUIENTE, **CORTESIA DE JOYCE LUDWIG****

ID	User Requirements	Forward Traceability
U2	Users shall process retirement claims.	S10, S11, S12
U3	Users shall process survivor claims.	S13

ID	System Requirements	Backward Traceability
S10	The system shall accept requirement data. .	U2
S11	The system shall calculate amount of retirement.	U2
S12	The system shall calculate point-to-point travel time.	U2
S13	The system shall calculate the amount of survivor amenity.	U3

**“USER REQUIREMENT IDENTIFIERS BEGIN WITH "U" AND SYSTEM REQUIREMENTS WITH "S.”**

**“TRACING S12 TO IT’S SOURCE SHOWS THIS REQUIREMENT IS PROBLEMATIC, AND SHOULD BE REWRITTEN TO SUPPORT THE PROCESSING OF SURVIVOR CLAIMS OR THE TRACEABILITY LINK CORRECTED. “**

**“LOS  $\text{\textcircled{R}}$ -C NO FUNCIONALES NO SUELEN TENERSE EN CUENTA EN LAS TÉCNICAS DE MODELADO ACTUALES,**

**“...POR LO QUE ESTABLECER RELACIONES DE RASTREABILIDAD DESDE ESTOS REQUISITOS HASTA LOS  $\text{\textcircled{R}}$ -D NO ES SENCILLO”**

**“LO HABITUAL ES ESTABLECER RELACIONES DE RASTREABILIDAD DESDE LOS  $\text{\textcircled{R}}$ -C NO FUNCIONALES HACIA  $\rightarrow$  ELEMENTOS DE DISEÑO”**



**“...SOBRE TODO DISEÑO ARQUITECTÓNICO, EN LOS QUE SE TENGAN EN CUENTA LAS CARACTERÍSTICAS IMPUESTAS POR ESTE TIPO DE  $\text{\textcircled{R}}$ -C”**

[Chung et al. 1999, Franch 1998, Ruiz et al. 2000].

“EXISTE LA DIFICULTAD PARA ESTABLECER  
RELACIONES DE RASTREABILIDAD ENTRE OBJETIVOS  
Y **®**'s **NO** FUNCIONALES

NORMALMENTE LOS OBJETIVOS SON DEL TIPO:  
"EL SISTEMA DEBERÁ GESTIONAR UN  
<**DETERMINADO ASPECTO DE LA ORGANIZACIÓN**>",

DONDE LOS ASPECTOS DE LA ORGANIZACIÓN PUEDEN  
SER

**LA GESTIÓN DEL ALMACÉN,**  
**GESTIÓN DE CLIENTES,** ETC.



“NO PARECE SENCILLO ASOCIAR A UNOS OBJETIVOS DE  
ESTE TIPO DE **®**'s QUE, POR EJEMPLO, QUE INDIQUE LA  
NECESIDAD DE UNA

DETERMINADA FIABILIDAD O PORTABILIDAD.”

# ¿®'s DERIVADOS?

UN ® DERIVADO ES AQUEL QUE  
DEVIENE POR **INFERENCIA**.



POR EJEMPLO:

*“EL SISTEMA DEBE OPERAR A LA INTEMPERIE  
12 MESES AL AÑO EN MINNESOTA”*

SE PUEDE INFERIR: EL SISTEMA TRABAJARÁ A -14 0C  
...EL SISTEMA TRABAJARÁ BAJO LA NIEVE

Derived Requirements - Dwayne Phillips <http://home.att.net/~dwayne.phillips>

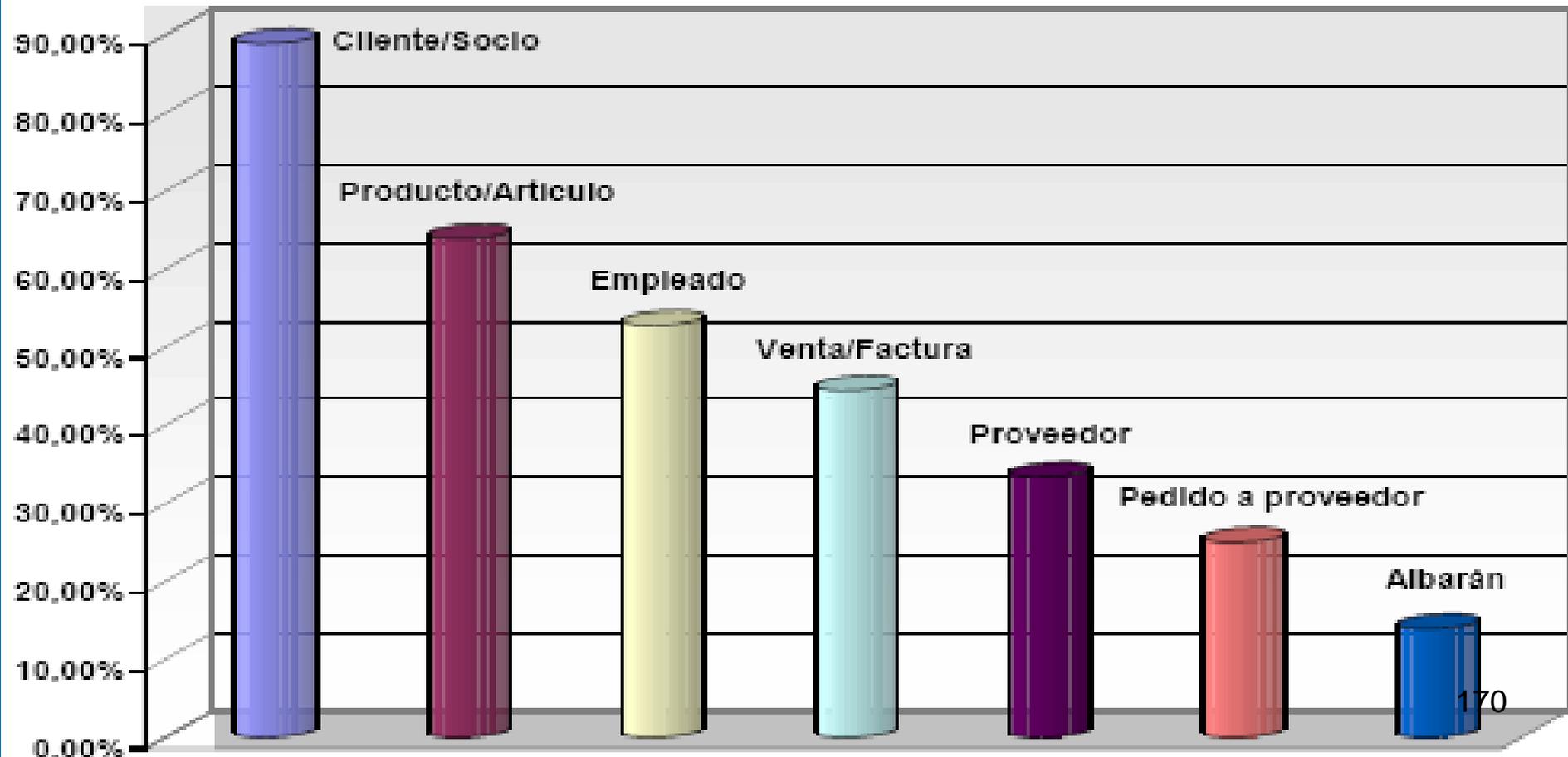
...TRABAJARÁ EN RANGOS DE 25 0C

¿METRO?

Lista de puntos pendientes de resolver.  
Lista de espera de puntos en proceso de solución.  
Podría haber algunas **notas** on possible implementación de  
estrategias o **impacto** en otros **Casos de Uso**.

# REUTILIZACIÓN DE ®'s

EXISTE LA POSIBILIDAD DE **RECOPIRAR INFORMACIÓN** SOBRE PROYECTOS SIMILARES QUE PUEDAN REUTILIZARSE EN EL PROYECTO BAJO ESTUDIO



# ¿**PERFIL** DEL ING DE ®'s?

- **EXPERIENCIA.** (¿Cómo obtenerla?)
- **DOTES DE COMUNICACIÓN.**
- **CAPACIDAD DE ANÁLISIS Y DE SÍNTESIS.**



## ALGUNAS HABILIDADES IMPORTANTES:

ENTENDER Y PROMOVER LA DINÁMICA DE GRUPO

INICIAR Y CENTRAR DISCUSIONES

RECONOCER CUÁNDO LA REUNIÓN SE ESTÁ  
**DESVIANDO DEL TEMA** Y RECONDUCLRLA



MANEJAR LAS DISTINTAS PERSONALIDADES  
Y FORMAS DE SER DE LOS PARTICIPANTES

EVITAR QUE **DECAIGA** LA REUNIÓN  
AUNQUE SEA LARGA Y DIFÍCIL, etc.

**CONFLICTOS  
PERSONALES  
O POLÍTICOS**

# REQUERIMIENTOS DE **PERSONALIDAD** Y SOCIALES

FACILIDAD PARA ESTABLECER **RELACIONES PERSONALES**

NECESITA CONSTANCIA Y MÉTODO EN LA EJECUCIÓN DE LAS TAREAS

NECESITA ACTITUD SERENA Y CONTROLADA

CAPACIDAD PARA **COORDINAR** A UN GRUPO Ó PARA **DIRIGIRLE**



REQUIERE INTEGRARSE EN GRUPO

SER RESPONSABLE CON LOS MEDIOS UTILIZADOS Y LA SEGURIDAD

HA DE **SUPERVISAR** EL TRABAJO DE OTROS

CAPACIDAD DE ORGANIZAR EL PROPIO TRABAJO

TENER CAPACIDAD DE **ADAPTACIÓN**

COMPETENCIA **INDUCTIVA** PROFESIONAL  
PARA ESTABLECER **RELACIONES** = PATRONES O  
COMPORTAMIENTOS PREDECIBLES...



...A PARTIR DE UN CONJUNTO DE  
**HECHOS U OBSERVACIONES.**

SABER **REDACTAR** Ver pág. 98 anterior: Metarequisitos.  
Ejemplo: **El uso de porqué, porque, por qué y por que**

¿ENTRE EL EQUIPO?

RESPECTO

TOLERANCIA

**COMPRENSIÓN**

**EL PERFIL SOCIO-  
CULTURAL ES MUCHO  
MUY RELEVANTE**



ENCUESTA REALIZADA COMO PARTE DEL ISRE'95

[MACAULAY Y MYLOPOULOS 1996] EN LA QUE SE PREGUNTABA A LOS RESPONSABLES DE DESARROLLO DE VARIAS

**EMPRESAS EUROPEAS Y NORTEAMERICANAS**



SOBRE LAS CUALIDADES QUE DESEARÍAN ENCONTRAR EN LOS INGENIEROS DE ®'s

LAS RESPUESTAS CONSIDERABAN MÁS IMPORTANTES:

LAS HABILIDADES DE COMUNICACIÓN ASIMILACIÓN Y EXPRESIÓN DE INFORMACIÓN, DE TRABAJAR EN ENTORNOS EN LOS QUE LA AMBIGÜEDAD Y EL CAMBIO **ESTÁN PRESENTES**, TENER UNA MENTE ABIERTA E INCLUSO...

**TENER SENTIDO DEL HUMOR,** ...POR ENCIMA DE UN CONOCIMIENTO PURAMENTE TECNOLÓGICO

RESPECTO A LA FORMACIÓN DESEADA,  
APARTE DE ALGÚN TÍTULO  
RELACIONADO CON LA INGENIERÍA DE **SW**.

SE CITABA LA POSIBILIDAD DE TENER FORMACIÓN SOBRE  
ASPECTOS EMPRESARIALES O EN PSICOLOGÍA.



EN OTRAS PALABRAS, PARECE QUE LOS ASPECTOS DE  
**INTELIGENCIA EMOCIONAL,**

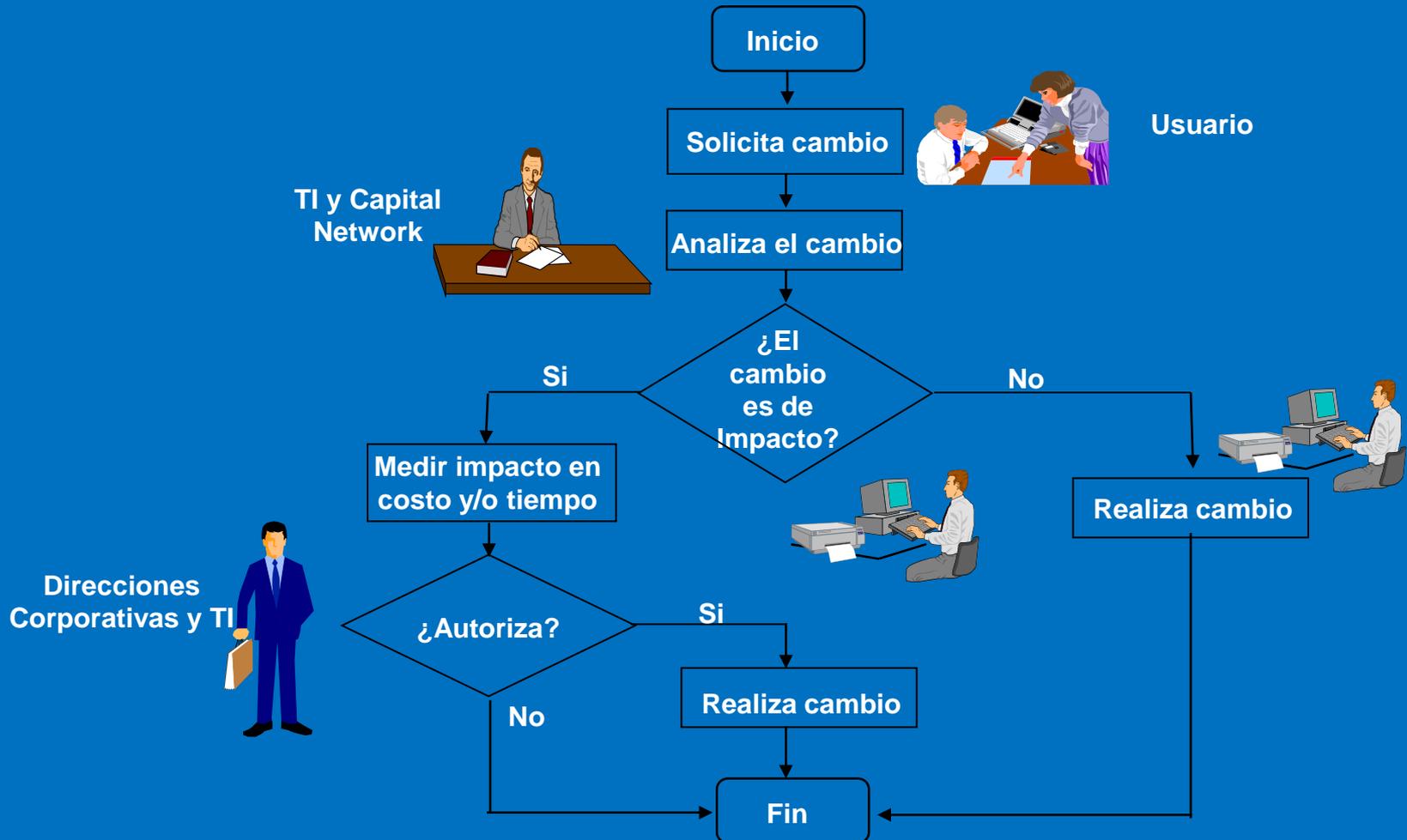


*ESPECIALMENTE LA **EMPATÍA** [GOLEMAN 1996, GOLEMAN 1999],  
SON TAN IMPORTANTES O MÁS*

*EN EL INGENIERO DE ®'s ...QUE LOS PURAMENTE  
TÉCNICOS,*

...O AL MENOS ASÍ PIENSAN LOS RESPONSABLES DE LA  
CONTRATACIÓN DE ESTE TIPO DE PROFESIONALES.

# PROCESO DE CONTROL DE CAMBIOS EN OBJETIVOS Y ALCANCES.



**TERMINOLOGY Demystify change requests & related concepts.** Before we dive into an example, let's take a moment to define a few terms to make sure we understand the lingo.

### **Change Request**

The formal mechanism for proposing and assessing a change, addition or deletion to a project. In Contour, a Change Request is created as a unique item and linked using trace relationships to the requirements and other items associated with the proposed change.

### **Baseline**

A snapshot of the approved scope of a project at a specific time. Baselines are useful in comparing the changes in scope during the development of a project and are often used as an aid in managing releases.

### **Change Control Board (CCB)**

The formal committee within an organization empowered to review change requests and approve/reject changes before the team allocates resources to implement them.

**Impact Analysis** A tool used within Contour to assess the impact a change will have on other requirements based on the trace relationships that have been created.

**Version History** A detailed history of each requirement and other items is documented and stored in Contour, enabling complete audit trails used over the lifecycle of the requirement.

**Status** The phase the Change Request is in. The status field within Contour is customizable, but commonly used states include:

- **New** – a new change request is created in Contour
- **Pending** – analysis has been done is awaiting review from Change Control Board
- **Approved** – Change Control Board has reviewed and approved change request
- **Rejected** – Change Control Board has reviewed and declined the change request
- **Completed** – change has been implemented by the team

# MASTER CHANGE CONTROL – AN OVERVIEW OF THE PROCESS.



1. CREATE A CHANGE REQUEST.
2. NOTIFY PROJECT MANAGER.
3. ASSOCIATE CHANGE REQUEST TO REQUIREMENTS.
4. RUN IMPACT ANALYSIS.
5. UPDATE REQUIREMENTS & **NOTIFY RELEVANT TEAM MEMBERS.**
6. **TEAM MEMBERS REVIEW CHANGE.**
7. COMPARE VERSION HISTORY FOR CHANGE DETAIL.
8. **TEAM DISCUSSES CHANGE & PROVIDES FEEDBACK.**
9. PM RUNS FILTER ON OPEN CHANGE REQUESTS.
10. RUNS REPORT WITH DETAILS FOR CHANGE CONTROL BOARD REVIEW MEETING.
11. CHANGE CONTROL BOARD APPROVES OR DENIES REQUEST.

# ASPECTOS QUE SE CONSIDERAN EN EL DOCUMENTO DE REQUISITOS DETALLADO (ESRE, DRD o ERS)



## DRD , ESRE o ERS

### Funcionalidad

Qué se supone que ha de hacer el software.

### Interfaces Externas

Interacción del SW con el entorno, gente, HW u otros SW.

### Rendimiento

- Velocidad.
- Disponibilidad.
- Tiempo de respuesta.
- ...

### Atributos

- Portabilidad.
- Traceabilidad.
- Corrección.
- Mantenibilidad.
- Calidad.
- ...

### Restricciones

- Estándares de calidad.
- Lenguaje de codificación.
- Limitaciones de recursos.
- Económicas.
- ...

## Tip #4 – Eliminate Ambiguity

Successful requirements management begins with writing good requirements.

Ambiguous Terms	Ways to Improve Them
fast	Specify the minimum acceptable speed which the system performs some action.
flexible	Describe the ways in which the system must change in response to changing conditions or business needs
acceptable, adequate	Define what constitutes acceptability and how the system can judge this.
simple, easy	Describe system characteristics that will achieve the customer's needs and usability expectations.
shouldn't	Try to state requirements as positives, describing what the system will do, instead of what it won't do.
robust	Define how the system is to handle exceptions and respond to unexpected operating conditions.

# LA DESCRIPCIÓN CASO DE USO COMPRENDE

**EL INICIO:** ¿CUÁNDO Y QUÉ ACTOR LO PRODUCE?

¿Pre, Post?

**EL FIN:** ¿CUÁNDO SE PRODUCE Y QUÉ VALOR DEVUELVE?

**LA INTERACCIÓN** ACTOR-CASO DE USO:

¿QUÉ MENSAJES INTERCAMBIAN AMBOS?

**OBJETIVO** DEL CASO DE USO:

¿QUÉ LLEVA A CABO O INTENTA?



CRONOLOGÍA Y **ORIGEN** DE LAS INTERACCIONES.

**REPETICIONES** DE COMPORTAMIENTO:

¿QUÉ OPERACIONES SON ITERADAS?

**SITUACIONES** OPCIONALES:

¿QUÉ EJECUCIONES ALTERNATIVAS SE PRESENTAN EN EL CASO DE USO?

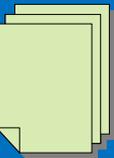
**DESCRIPCION (CU)** ....UN PÁRRAFO CORTO, BIEN ESCRITO EN PROSA, QUE DEFINA LA NATURALEZA DEL CASO DE USO. DICHO PÁRRAFO GENERALMENTE CONTIENE 4 PARTES, QUE PUEDE SER DE LA SGTE FORMA:

1. SECUENCIA EN EL TIEMPO
2. ACTOR
3. ACCIÓN
4. RESTRICCIÓN(es)

**POR EJEMPLO**, "AL FINAL DEL MES, EL CONTADOR ENVIARÁ e-Mails DE AVISO A TODOS AQUELLOS CLIENTES CUYO BALANCE SOBREPASE CIERTA CANTIDAD".

COMO MAPEO DE LA LISTA ANTERIOR:

1. 'AL FINAL DEL MES'
2. 'CONTADOR'
3. 'ENVIARÁ e-Mails DE AVISO'
4. 'BALANCE SOBREPASA CIERTA CANTIDAD'



Portada

Lista de cambios

Índice

Lista de figuras

Lista de tablas

- 1 Introducción
- 2 Participantes en el proyecto
- 3 Descripción del sistema actual *[opcional]*
- 4 Objetivos del sistema
- 5 Catálogo de requisitos del sistema
  - 5.1 Requisitos de almacenamiento de información
  - 5.2 Requisitos funcionales
    - 5.2.1 Diagramas de casos de uso
    - 5.2.2 Definición de actores
    - 5.2.3 Casos de uso del sistema
  - 5.3 Requisitos no funcionales
- 6 Matriz de rastreabilidad objetivos/requisitos
- 7 Conflictos pendientes de resolución *[opcional, pueden ir en un documento aparte]*
- 8 Glosario de términos *[opcional]*

Apéndices *[opcionales]*

<b>RF- &lt;id del requisito&gt;</b>	<b>&lt;nombre del requisito funcional&gt;</b>	
<b>Versión</b>	<numero de versión y fecha>	
<b>Autores</b>	<autor>	
<b>Fuentes</b>	<fuente de la versión actual>	
<b>Objetivos asociados</b>	<nombre del objetivo>	
<b>Descripción</b>	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso { concreto cuando <evento de activación> , abstracto durante la realización de los casos de uso <lista de casos de uso> }	
<b>Precondición</b>	<precondición del caso de uso>	
<b>Secuencia Normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	{El <actor> , El sistema} <acción realizada por el actor o sistema>, se realiza el caso de uso < caso de uso RF-x>
	2	Si <condición>, {el <actor> , el sistema} <acción realizada por el actor o sistema>>, se realiza el caso de uso < caso de uso RF-x>
	3	
	4	
	5	
	6	
	n	
<b>Postcondición</b>	<postcondición del caso de uso>	
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>
	1	Si <condición de excepción>,{el <actor> , el sistema} }<acción realizada por el actor o sistema>>, se realiza el caso de uso < caso de uso RF-x>, a continuación este caso de uso {continua, aborta}
	2	
	3	
<b>Rendimiento</b>	<b>Paso</b>	<b>Cota de tiempo</b>
	1	n segundos
	2	n segundos
<b>Frecuencia esperada</b>	<nº de veces> veces / <unidad de tiempo>	
<b>Importancia</b>	{sin importancia, importante, vital}	
<b>Urgencia</b>	{puede esperar, hay presión, inmediatamente}	
<b>Comentarios</b>	<comentarios adicionales>	



# COMPARATIVAS PLANTILLAS PARA CASOS DE USO (Durán Toro)

Campos incluidos	Cockburn	Coleman	Volere	Rumbaugh	Schneider	Propuesta
Identificador	sí	sí	sí	no	no	sí
Nombre	sí	sí	sí(a)	sí	sí	sí
Versión	no	sí(b)	sí(b)	no	no	sí
Autores	no	no	no	no	no	sí
Objetivo	sí	sí(c)	sí(d)	no	sí(e)	sí(e)
Objetivos asociados	sí(f)	no	sí(a)	no	no	sí
Descripción	sí(g)	sí	sí	sí	no	sí
Actores	sí	sí	no	no	sí(g)	sí(g)
Evento activación	sí	no	no	no	sí(g)	sí(c)
Precondición	sí	sí	no	no	sí	sí
Postcondición	sí	no	no	no	sí	sí
Pasos	sí	sí	no	no	sí	sí
Variaciones	sí	sí	no	no	no	no(h)
Excepciones	sí(i)	no	no	no	no	sí
Incluye/extiende	sí	sí	no	sí	sí	sí
Rendimiento	sí	sí	no	no	sí	sí
Frecuencia	no	sí	no	no	no	sí
Importancia	no	no	sí(j)	no	no	sí
Prioridad	sí	sí	no	no	sí	sí(k)
Estado desarrollo	no	no	no	no	no	sí
Estabilidad	no	no	no	no	no	sí
Requisitos asociados	sí(l)	no	sí	no	sí	sí
Modelos asociados	no	no	sí	no	sí	sí(m)
Conflictos pendientes	sí	sí	sí	no	no	sí(n) <sup>185</sup>
Criterio de aceptación	no	no	sí(o)	no	no	no(p)

# ALCANCES ejemplo

## CREAR FUNCIONALIDAD PARA:

1. Poder realizar consultas ....
2. Validación de titulares y beneficiarios por período x.
3. Capturar facturas.
4. Generación de Contra-recibo (En repositorio envía directamente)
5. Generar reporte.

## CREAR

CATÁLOGO DE PADRÓN DE BENEFICIARIOS ACTUALIZABLE POR PERÍODO.

CATÁLOGO DE PROVEEDOR.

CATÁLOGO DE SERVICIO 1.

TABULADOR DE HONORARIOS PROFESIONALES.

CATÁLOGO DE TIPO DE PRODUCTO CON DESCUENTO.

CATÁLOGO DE ESPECIALIDADES PROFESIONAL.

CATÁLOGO DE PRESCRIPCIÓN.

CATÁLOGO DE PARTIDAS.

CATÁLOGO DE ....

CREAR PANTALLAS DE CAPTURA.

Flujo Básico Normal:

Actor	Sistema	Excepción
1. Ingresos.	En caso de existir lotes habilita el botón buscador de lote . 	
2. Presiona el botón de agregar lote. 	Habilita el campo de órdenes de ingreso y se posiciona en el mismo.	
3. Introduce las órdenes de ingreso y presiona tabulador o enter.	Valida si seleccionó un rango de fechas o consecutivo de órdenes de ingreso de captura manual y solo mostrar las órdenes de ingreso con ese periodo, con un estatus de Ok Presupuestos, Contabilidad, revisado por Tesorería excluyendo las rechazadas y reclasificadas.	E1. No mostrar aquellas órdenes de ingreso que no cumplan con el Ok Presupuestado, Contabilizado y Revisado por Tesorería excluyendo las rechazadas y reclasificadas.
4. Selecciona las órdenes de ingreso.	Habilitar el botón de lotear orden de ingreso . 	E2. En caso de que la orden de ingreso este dentro de un lote previo mandar un mensaje indicando que ya tiene lote asignado.
5. Presionar el botón de lotear orden de ingreso. 	Asigna un número de lote a las órdenes de ingreso indicadas.	
6.	Mostrar orden de ingreso con el lote asignado.	
7.	Fin de caso de uso.	

**NO SE RECOMIENDA!**

**DEBE INDICAR QUÉ, NO CÓMO NI CUANDO**

**“Para organizaciones sin ningún tipo de proceso de IR, se proponen las siguientes 10 guías básicas:”**



**DEFINIR UNA ESTRUCTURA  
NORMALIZADA DEL DOCTO. DE ®'s**

**HACER EL DOCUMENTO FÁCIL DE CAMBIAR**

**IDENTIFICAR DE MANERA ÚNICA CADA ®**

**DEFINIR POLÍTICAS PARA LA GESTIÓN DE ®'s**

**DEFINIR PLANTILLAS NORMALIZADAS  
PARA LA DESCRIPCIÓN DE ®'s**

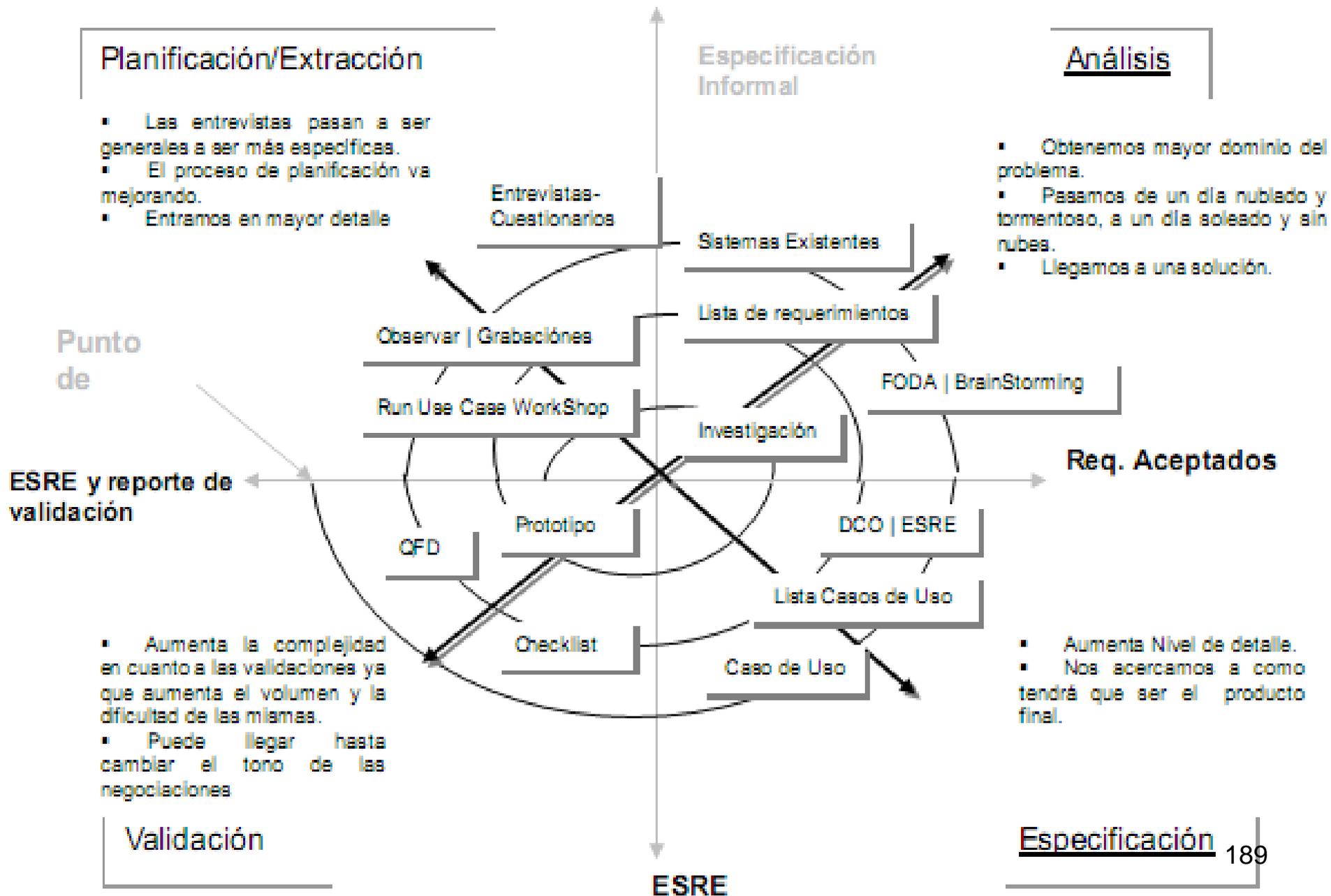
**USAR EL LENGUAJE DE FORMA  
SIMPLE, CONSISTENTE Y CONCISA**

**ORGANIZAR REVISIONES FORMALES DE LOS ®'s**

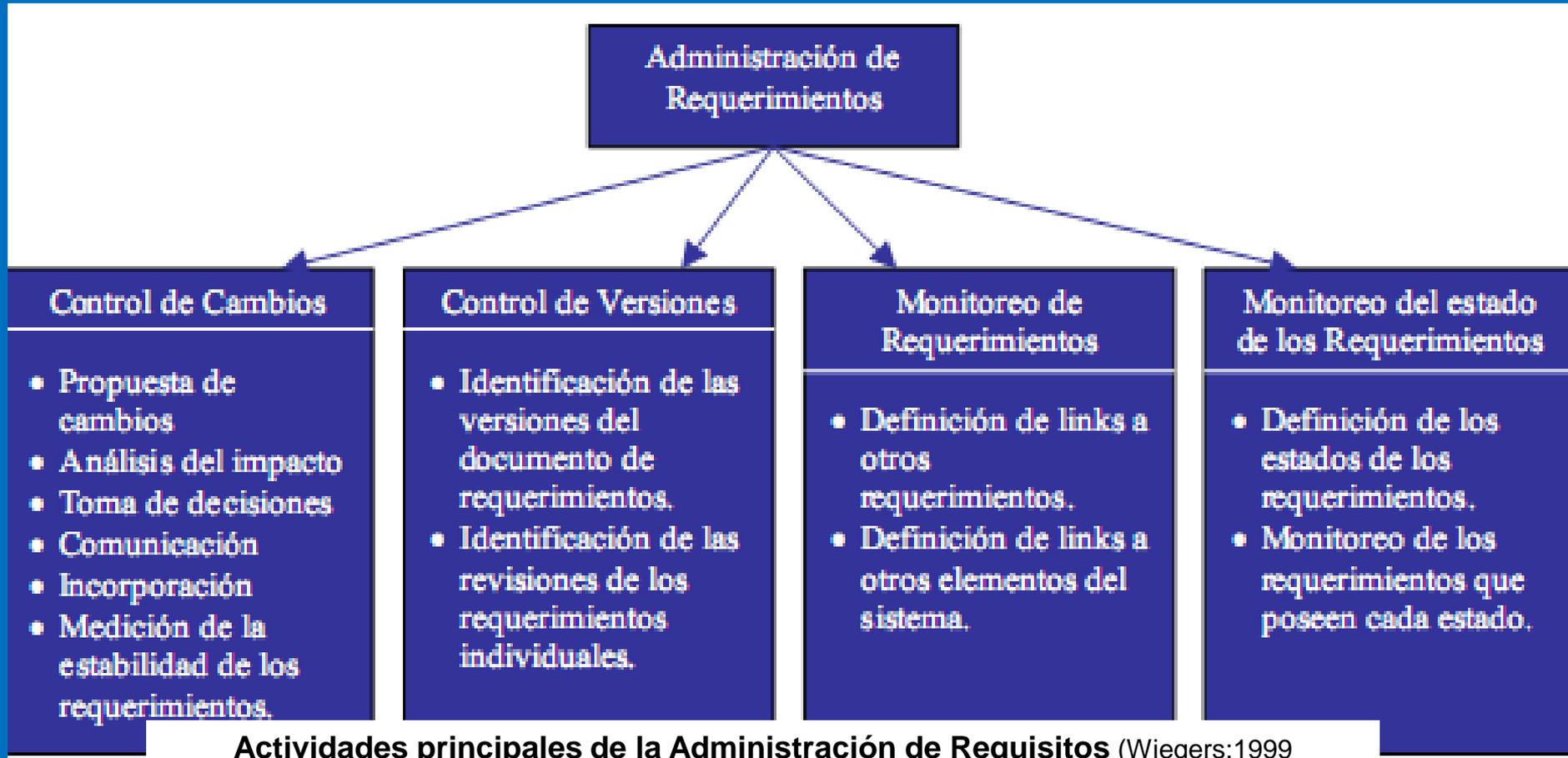
**DEFINIR -CHECK LIST- PARA LA VALIDACIÓN DE ®'s**

**USAR -CHECK LIST- PARA EL ANÁLISIS DE ®'s**

**PLANIFICAR EN CONFLICTOS SU RESOLUCIÓN**



# ADMINISTRACIÓN DE **℞**'S



**Figura 5: Actividades principales de la administración de requerimientos [Wieggers:1999]**

**“UNA HERRAMIENTA GERENCIAL PARA REQUISITOS  
NO ES = A LA ADMINISTRACIÓN DE REQUISITOS  
(RM).”**

**“ESTO SUGIERE QUE UNA HERRAMIENTA  
ADMINISTRATIVA DE REQUISITOS NO ES SÓLO  
SELECCIÓN Y TODO ESTARÁ OK EN EL MUNDO”**

**“ES UN INGREDIENTE CLAVE PERO SÓLO PARTE DE  
LA RECETA DEL ÉXITO. LA RM TAMBIEN REQUIERE DE:”**

- **“COMPROMETERSE CON UN PROCESO—  
NO IMPORTA CUAL ESCOJA, CASCADA ITERATIVO,  
AGILE, SCRUM, CRYSTAL CLEAR Etc. , SELECCIONE UNO Y  
APÉGUESE A ÉL DE MODO QUE TODO EL EQUIPO ESTÉ  
SINCRONIZADO. ...NO SIGNIFICA QUE SEA PARA SIEMPRE,**

**“MUCHAS HERRAMIENTAS TRADICIONALES SE  
ENCADENAN A UN SOLO PROCESO, PERO PUEDE  
ESCOGER HERRAMIENTAS MÁS FLEXIBLES PARA  
ADAPTARLAS, EN VEZ DE QUE UD. SE ADAPTE A ELLAS.”**





- CONTABILIZACIÓN POR TODOS LOS MIEMBROS DEL EQUIPO PARA ADMINISTRAR LOS REQUISITOS Y ARTEFACTOS RELACIONADOS.

RM **NO ES** LA RESPONSABILIDAD DEL ANALISTA DE NEGOCIOS O DEL GERENTE DEL PROYECTO.

CUANDO TODOS ESTAN CONECTADOS A LA HERRAMIENTA, LA COLABORACIÓN CRECE Y LOS ERRORES DISMINUYEN.

- DISCIPLINA DENTRO DEL EQUIPO PARA CAPTURAR CADA IDEA, REQUISITO, ARTEFACTO O CAMBIO REQUERIDO.

NO IMPORTA CUAN GRANDE O CHICO SEA DENTRO DEL REPOSITORIO CENTRAL CON TAL QUE HAYA VISIBILIDAD DE TODOS LOS ELEMENTOS RELACIONADOS CON EL PROYECTO.

LA HERRAMIENTA SERÁ TAN BUENA COMO LA INFORMACIÓN QUE LO ALIMENTE.

# ALGUNAS

# HERRAMIENTAS AUTOMATIZADAS

PARA LA ADMINISTRACIÓN DE ®'s (Ejemplos)

Rational Requisite Pro®

Web Requisite Pro®

CaliberRM®

RUP



Together®, herramienta CASE

LENGUAJES DE ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS: *FRAMEWORKS* PARA EL ANÁLISIS DE ®'s COMO ZACHMAN FRAMEWORK

**DOORS®** ES LA HERRAMIENTA CREADA POR **QUALITY SYSTEMS AND SOFTWARE.**

SE ABOCAN A CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES REQUERIDOS POR **IEEE**, **ISO**, **SEI**, y **CMM.**



## TIP #7 – MINIMIZE OVERHEAD

**SELECT THE RIGHT TOOLS TO GET THE JOB DONE.**

**IF YOU'RE A SMALL TEAM IN THE SAME OFFICE DEVELOPING A FAIRLY STRAIGHT-FORWARD PRODUCT, THEN YOU CAN USE A WHITEBOARD, TASK CARDS AND DAILY FACE-TO-FACE MEETINGS TO MANAGE REQUIREMENTS**

**A SPECIALIZED TOOL IN THIS CASE COULD CREATE UNNECESSARY OVERHEAD. LIKEWISE, IF YOUR TEAM IS BUILDING A PRODUCT WHERE THE REQUIREMENTS ARE ALL AGREED UPON UPFRONT AND WON'T CHANGE MUCH THROUGHOUT THE COURSE OF DEVELOPMENT, THEN DOCUMENTS AND PERIODIC STATUS MEETINGS MAY WORK JUST FINE.**

**AS PROJECTS GROW IN COMPLEXITY AND TEAMS GROW IN SIZE AND GEOGRAPHY, SO DO THE COMMUNICATION CHALLENGES AND OVERHEAD OF TRYING TO KEEP EVERYONE AND EVERYTHING IN SYNC. IT'S IN THESE SCENARIOS, WHERE A REQUIREMENTS MANAGEMENT TOOL CAN ADD VALUE BECAUSE THE OVERHEAD OF USING THE TOOL IS FAR LESS THAN THE MANUAL OVERHEAD IT TAKES TO KEEP TRACK OF CHANGES, MANAGE TRACE RELATIONSHIPS, UPDATE DOCUMENTS AND COMMUNICATE CONSTANTLY WITH EVERYONE ON THE TEAM.**

## SELECT THE RIGHT TOOLS TO GET THE JOB DONE.



TOO MUCH OVERHEAD FOR TOO FEW PEOPLE.  
BUSINESS IS DYNAMIC, BUT OLD SCHOOL TOOLS ARE NOT.  
TEAMS CHANGE.  
PROCESS CHANGE.  
NOW THE TOOLS MUST CHANGE.

## THE 5 NEW REQUIREMENTS OF REQUIREMENTS MANAGEMENT TOOLS

1. A TOOL SHOULD LIGHTEN THE ADMINISTRATIVE BURDEN, NOT INCREASE IT.
2. A TOOL **SHOULD BE PEOPLE-CENTRIC**, NOT DOCUMENT-CENTRIC.
3. A TOOL SHOULD BE FLEXIBLE TO FIT YOUR PROCESS, NOT THE OTHER WAY AROUND.
4. A TOOL SHOULD INCREASE COMMUNICATION THROUGH BETTER COLLABORATION.
5. A TOOL SHOULD DELIVER ON ALL 4 C'S OF REQUIREMENTS MANAGEMENT.  
CAPTURE    CONNECT            CONTROL            COLLABORATE.

# HERE'S A CHECKLIST OF A FEW COMMON TIPPING POINTS WHERE A SPECIALIZED TOOL MAKES SENSE AND CAN HELP REDUCE OVERHEAD BY AUTOMATING THE PROCESS OF KEEPING PEOPLE AND ALL THE RELATED INFORMATION CONNECTED

Variable	Tipping Point	Benchmarks
Complexity	The more complex the project, the greater the need. If you have over 100 requirements.	72% of teams have projects that on average have 100+ requirements.
Team Size	The bigger the team, the greater the need. If you have over 25 people involved.	Over 40% of teams have at least 25 members and stakeholders.
Location	The more geographically distributed the team, the greater the need. If 10%+ are virtual.	Over 60% of teams have at least 10% of their team working in different locations
Change	The more changes, the greater the need. If you spend 10% or more of your time managing changes to req.	Over two-thirds of teams spend 10% or more of their time managing change.
Traceability	If traceability is a priority for meeting standards or government regulation, a tool is valuable for automating the management of trace relationships, change control and version history.	

# AGENDA

PREÁMBULO

UBICACIÓN METODLOGÍAS

CRISIS DEL SOFTWARE

REACCIÓN

¿REQUISITOS?

UBICACIÓN DESARROLLO **IR**

META-DESCRIPCIÓN

PLANEACIÓN (FASE INICIAL)

FASE DE DESARROLLO

DESARROLLO ESPECÍFICO Guía

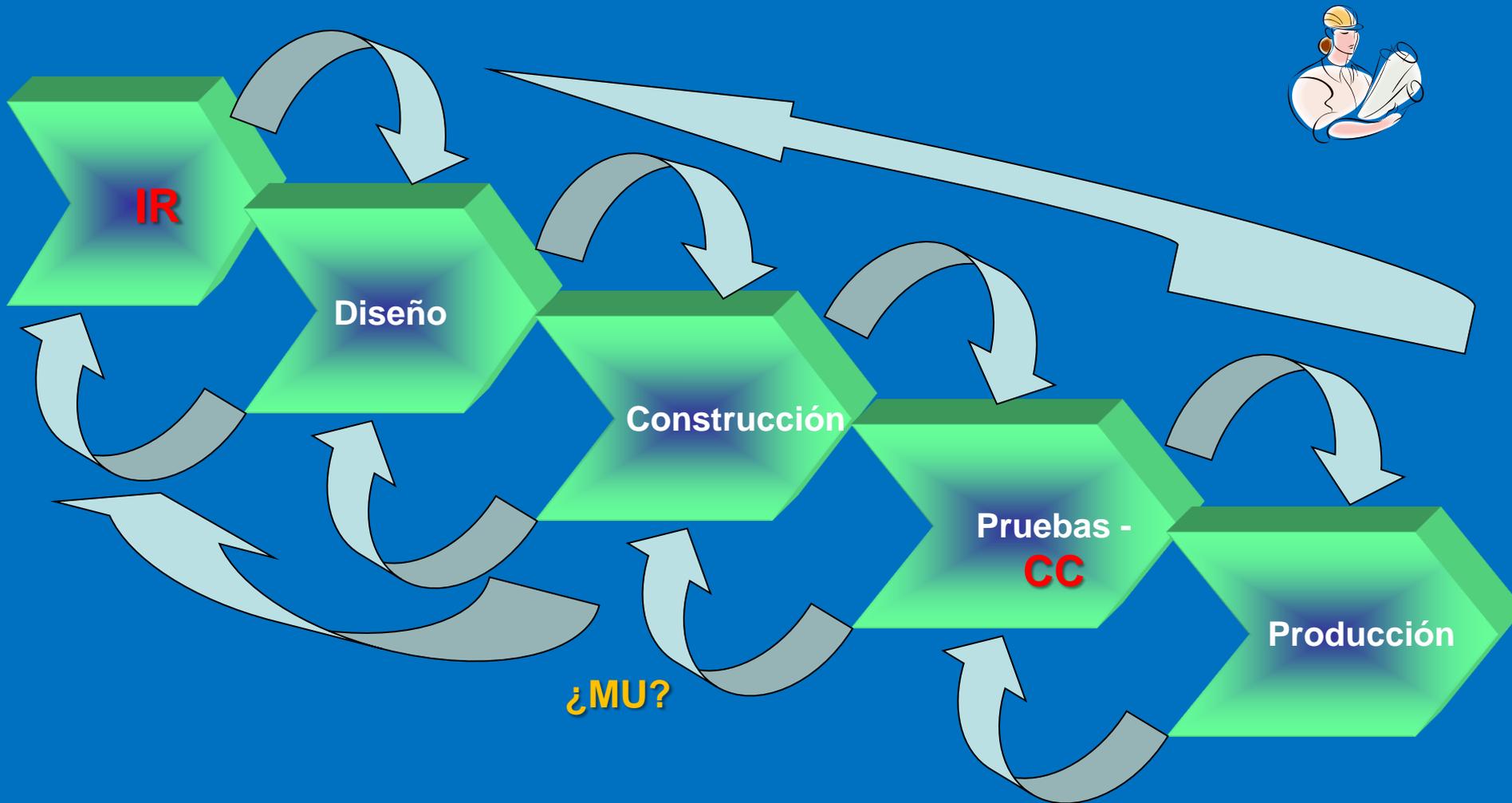
RESUMEN

ANEXOS



# UBICACIÓN DESARROLLO

## Etapas y entregables PROYECTO TOTAL



# ACTIVIDADES DE LA **IR** PARA DIFERENTES MODELOS DE PROCESOS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

MODELO	Oliver y Stone 1996	IEEE Std 1220- 1994	CMM nivel Repetitivo (2)	RUP
<b>Actividades</b>	Evaluar la información disponible.	Análisis de Requisitos	Identificación de Requisitos	Análisis del Problema
	Definir métricas efectivas	Estudio de los requisitos	Identificación de restricciones del sistema a desarrollar	Comprender las necesidades de los involucrados
	Crear un modelo del comportamiento del sistema	Validación de requisitos	Análisis de los Requisitos	Definir el sistema
	Crear un modelo de los objetos	Análisis funcional	Representación de los requisitos	Analizar el alcance del proyecto
	Ejecutar el análisis	Evaluación y estudio de funciones	Comunicación de los requisitos	Modificar la definición del sistema
	Crear un plan secuencial de construcción y pruebas	Verificación de funciones	Validación de requisitos	Administrar los cambios de requisitos
		Síntesis		
		Estudio y evaluación del diseño		
		Verificación física		
		Control		199

**A PESAR DE LAS DIFERENTES INTERPRETACIONES  
QUE TENGAMOS SOBRE EL CONJUNTO DE  
ACTIVIDADES MOSTRADAS EN LA TABLA ANTERIOR:**

**PODEMOS IDENTIFICAR Y EXTRAER 5  
ACTIVIDADES PRINCIPALES QUE SON:**



**ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

**EVALUACIÓN Y NEGOCIACIÓN**

**ESPECIFICACIÓN**

**VALIDACIÓN**

**EVOLUCIÓN**

# ESPECIFICANDO METODOLOGÍA ADOPTADA:

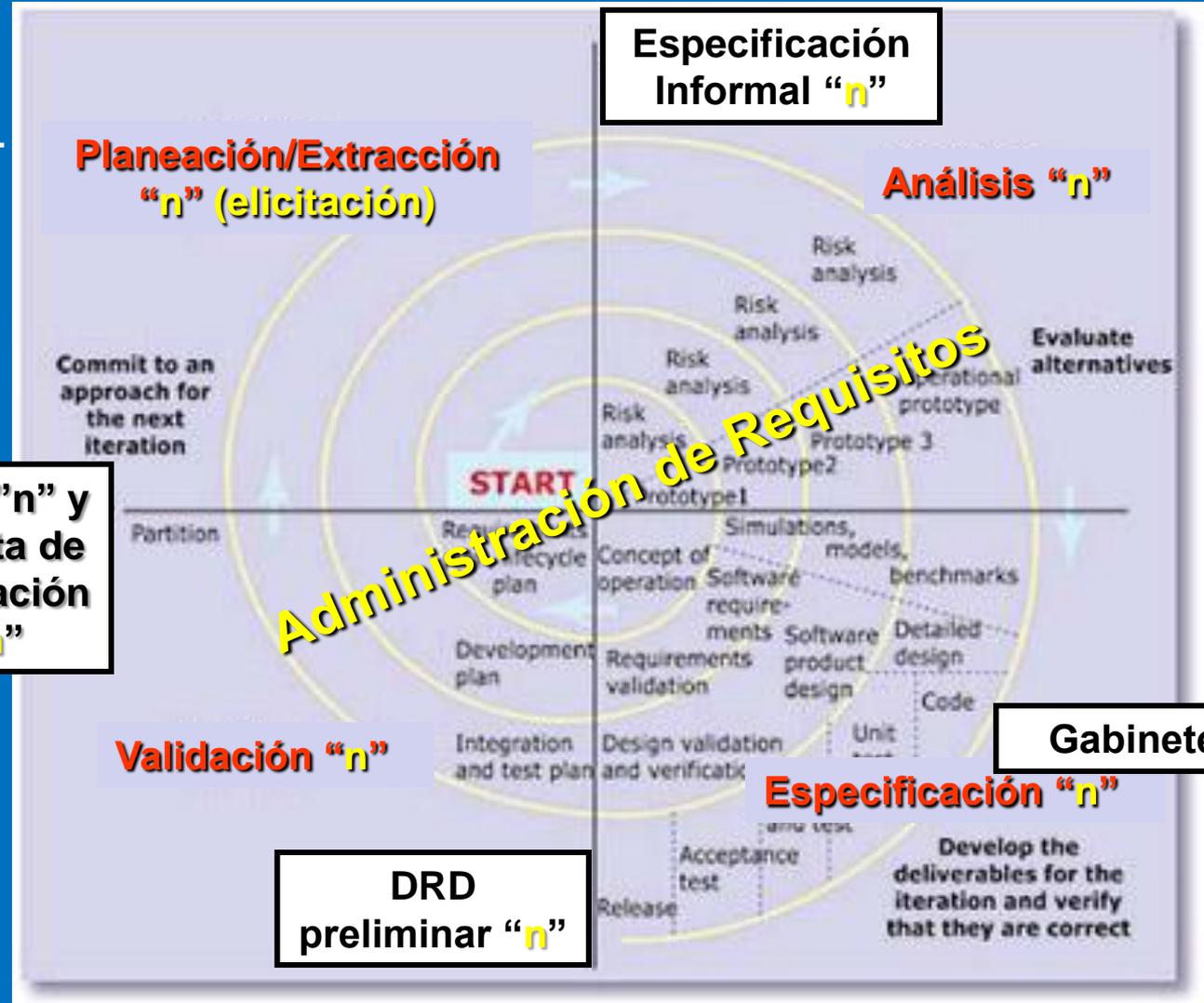
Adaptación: Modelo en Espiral. [Kotonya G.; Sommerville I. 1998]

## ADAPTACIÓN DE:

THE SPIRAL MODEL OF SOFTWARE DEVELOPMENT  
(Figure by MIT)

PARA ING. DE REQUISITOS  
IR

DRD "n" y Minuta de Validación "n"



*“...AL IGUAL QUE CUALQUIER OTRA FASE DE LA INGENIERÍA DE Sw, EN LA IR SE INCLUYEN TAMBIEN ASPECTOS (PMBOK) DE:*

**GESTIÓN DE RECURSOS**



**VERIFICACIÓN**

**CONTROL DE CALIDAD**

**CONTROL DE CONFIGURACIÓN**

**etc.**

# AGENDA

PREÁMBULO

UBICACIÓN METODLOGÍAS

CRISIS DEL SOFTWARE

REACCIÓN

¿REQUISITOS?

UBICACIÓN DESARROLLO

**META-DESCRIPCIÓN**

PLANEACIÓN (FASE INICIAL)

FASE DE DESARROLLO

**DESARROLLO ESPECÍFICO**

RESUMEN

ANEXOS



# LANZAMIENTO DEL PROYECTO



EN ESTA TAREA SE COMIENZA EL PROYECTO,  
NORMALMENTE CON SESIONES JAD PARA  
DETERMINAR ...SI ES VIABLE ¿sistema Nuevo  
o existente?

SI VALE LA PENA INVERTIR EN SU DESARROLLO

SI HAY UN ACUERDO GENERAL ENTRE TODOS  
LOS PARTICIPANTES DE LA NECESIDAD DE  
ABORDAR EL DESARROLLO DEL NUEVO SISTEMA

Contexto del problema

Propósito del producto

Estimaciones de costos y tiempo de desarrollo

Implementabilidad

# ACTIVIDADES DE LA IR

Planeación/Extracción

Análisis

Especificación

Validación  
CC

## CICLO DE VIDA

### ITERACIÓN 1

PLANEACIÓN / EXTRACCIÓN v1.0  
ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN v1.0  
VALIDACIÓN v1.0

## PUNTO DE CONTROL

### ITERACIÓN 2

PLANEACIÓN / EXTRACCIÓN v2.0  
ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN v2.0  
VALIDACIÓN v2.0

## PUNTO DE CONTROL

### ITERACIÓN "n"

PLANEACIÓN / EXTRACCIÓN v"n".0  
ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN v"n".0  
VALIDACIÓN v"n".0

## 1. META DESCRIPCIÓN

2. FASE INICIAL: Definición del Proyecto ("Levantamiento de ®")

3. FASE DE DESARROLLO:

4. PROPUESTA

# META-DESCRIPCION

## A. PLANEACIÓN/EXTRACCIÓN (Elicitación)

COMIENZO DE CADA CICLO, y ES EL NOMBRE QUE PODRÍA DARSE A LAS ACTIVIDADES INVOLUCRADAS EN EL DESCUBRIMIENTO DE LOS **®**'s DEL SISTEMA.



**DOMINAR EL DOMINIO DEL PROBLEMA**

**DESCUBRIR LAS NECESIDADES REALES DE C y U ¿implícitas?**  
**CONSENSUAR **®**'s ENTRE LOS PROPIOS C y U**

AQUÍ, **LOS AN's** DEBEN TRABAJAR JUNTO A C y U PARA DESCUBRIR:

EL PROBLEMA QUE EL SISTEMA DEBE RESOLVER,  
DIFERENTES SERVICIOS QUE SE DEBE PRESTAR  
RESTRICCIONES QUE SE PUEDEN PRESENTAR, etc.

206  
**¿ALCANCES?**

# ¿SELECCIÓN DE CLIENTES?

**MINIMIZAR** EL NÚMERO DE ENTREVISTAS A REALIZAR  
...POR LO CUAL ES FUNDAMENTAL  
SELECCIONAR LAS PERSONAS A ENTREVISTAR

NORMALMENTE SE EMPIEZA CON LOS DIRECTIVOS:  
**VISIÓN GLOBAL**

FUTUROS USUARIOS:  
**INFORMACIÓN MÁS DETALLADA**

PERSONAL TÉCNICO:  
**ENTORNO OPERACIONAL**

## ¿PREVIAMENTE?

### DOCUMENTO DE INTRODUCCIÓN

Razón de la entrevista,

Qué se espera conseguir

Cómo se utilizará la información

La mecánica de las preguntas, etc

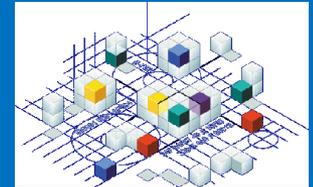


POSTERIORMENTE: ¿CUESTIONARIO? Recoger antes de...

PARA LAS ENTREVISTAS, **ES NECESARIO LLEVAR PREPARADO UN CUESTIONARIO.**

LA FORMA DE LA PREGUNTA PUEDE INFLUIR EN LAS RESPUESTAS, POR LO QUE... **HAY QUE PLANEARLAS CUIDADOSAMENTE.**

LAS PREGUNTAS SUELEN DISTINGUIRSE EN DOS CATEGORÍAS: **ABIERTAS** Y **CERRADAS.**



A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN ALGUNOS **EJEMPLOS** DE PREGUNTAS ABIERTAS:

*¿CUÁL ES LA RAZÓN POR LA QUE QUIERE RESOLVER ESTE PROBLEMA?*

*¿CÓMO SE RESUELVE EL PROBLEMA ACTUALMENTE?*

*¿CUÁL ES EL VALOR DE UNA SOLUCIÓN EXITOSA?*

*¿QUIÉN USARÁ EL SISTEMA QUE SE VA A CONSTRUIR?*

*¿CÓMO DESEARÍA LLEVAR A CABO ESTA ACTIVIDAD?*

POR SU PARTE, LAS PREGUNTAS CERRADAS PREDETERMINAN TODAS LAS POSIBLES RESPUESTAS Y EL INTERROGADO ELIGE ENTRE LAS OPCIONES PRESENTADAS.

LAS PODEMOS UTILIZAR CUANDO ESTAMOS ESTABLECIENDO EL **CRITERIO DE PRIORIDAD** DE LOS **CASOS DE USO** CON EL CLIENTE.  
(PLANEACIÓN – FASE INICIAL)



PARA CADA UNO PREGUNTAMOS SI ES A CORTO PLAZO, A FUTURO, O INDISPENSABLE. LA RESPUESTA ESTÁ ACOTADA A TRES OPCIONES

TAMBIÉN PODEMOS VOLVER A UTILIZARLA CUANDO TENEMOS QUE **NEGOCIAR ALGÚN** <sup>®</sup> CON EL CLIENTE.

**ASUMA QUE LO MÁS PROBABLE ES QUE DICHA INFORMACIÓN SEA INCOMPLETA, AMBIGUA Y CONTENGA CONTRADICCIONES.**

## Tip #5 – RECONNECT WITH YOUR CUSTOMERS

*“YOU DON’T HAVE TO BE AN EXPERT TO CAPTURE THE VOICE OF YOUR CUSTOMER – JUST COMMITTED.”*



*“THIS MAY SOUND OBVIOUS, ....KEEP IN MIND, WE USE THE WORD “CUSTOMERS” TO DEFINE THE END-USERS OF THE PRODUCT YOU’RE BUILDING”*

*“CAPTURING THE VOICE OF THE CUSTOMER ISN’T A ONE-TIME EFFORT. MOST PROJECT TEAMS DO A THOROUGH REQUIREMENTS GATHERING SESSION AT THE BEGINNING OF A PROJECT, BUT RARELY DOES THE CUSTOMER INTERACTION CARRY THROUGH TO THE END, ....OTHERWISE YOU RISK FALLING INTO THE CLASSIC TRAP OF DELIVERING A PRODUCT THAT END-USERS REJECT BECAUSE IT DOESN’T RESONATE WITH HOW THEY EXPECT TO USE IT.”*

*“**THERE’S DEFINITELY AN ART** TO ELICITING FEEDBACK AND REQUIREMENTS FROM CUSTOMERS AND CLEARLY SOME PEOPLE ARE BETTER AT IT THAN OTHERS.*

*THERE’S A PLETHORA OF BOOKS AND COURSES OUT THERE TO PROVIDE TRAINING FOR THIS SPECIFIC SKILL”*

## Do's

Be a journalist – ask open-ended questions

Talk to your customers every week

Be open and flexible to change

Just pick up the phone and call customers

Listen with an open mind during elicitation

Sit with a customer and watch how they work

Close the loop with customers when their feedback has been implemented in the product

## Don'ts

Think you know best what customers want

Assume past experience is representative of current needs

Assume customer needs are static

Elicit requirements & feedback only at the start of a project

Sell customer on your idea for how a solution should work

Assume customers know how to articulate their exact needs

**Forget to capture and share** the evidence you gather with your team



**B. ANÁLISIS**



**SOBRE LA BASE DE LA ELICITACIÓN REALIZADA PREVIAMENTE, COMIENZA ESTA FASE.**



**DETECTAR CONFLICTOS ENTRE LOS ®'s**

**PROFUNDIZAR EN EL CONOCIMIENTO DEL DOMINIO DEL PROBLEMA.**

**REQUISITOS DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN**

**ESTABLECER LAS BASES PARA EL DISEÑO**

**USUALMENTE SE HACE UN ANÁLISIS LUEGO DE HABER PRODUCIDO UN BOSQUEJO INICIAL DEL DOCUMENTO DE REQUISITOS; (ESRE O DRD) AQUÍ:**

**SE LEEN LOS ®'s, (o se reescriben)**

**SE CONCEPTÚAN,**

**SE INVESTIGAN (?),**

# META-DESCRIPCION

## ANÁLISIS

RECUERDESE LAS DIFICULTADES  
PARA DEFINIR LOS REQUISITOS

FRASES CLAVES EN LOS ANÁLISIS SUCESIVOS DESPUES DE  
LA(S) SUBFASES DE LA FASES DE ELICITACIÓN-  
ESPECIFICACIÓN DE **Ing. de ®'s**:

DESCOMPOSICIÓN

REORGANIZACIÓN (TAXONOMÍA) UML

REFINAMIENTO

**PROPUESTA: Pág 77 a 106**

SE INTERCAMBIAN IDEAS ...ENTRE EL EQUIPO,  
SE RESALTAN LOS PROBLEMAS,  
SE BUSCAN ALTERNATIVAS Y SOLUCIONES

**ANÁLISIS (Cont...)**

**EL REPRESENTAR LOS REQUISITOS, EN MODELOS PERTENECIENTES A LA INGENIERÍA DE SOFTWARE NOS PERMITEN REPRESENTAR CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA, APORTANDO INFORMACIÓN AL PROCESO DE ANÁLISIS Y DISEÑO.**

**DENTRO DE LOS MODELOS MÁS POPULARES SE ENCUENTRAN:**

**LOS DIAGRAMAS DE FLUJO,**

**MODELOS DE DATOS COMO EL DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN**

**APROXIMACIONES OO COMO LOS DIAGRAMAS DE CLASES**

**SIN OLVIDAR LOS CASOS DE USO DEL ARSENAL DEL **UML****

**SE DISTINGUEN 4 GRANDES ENFOQUES PARA LLEVAR A CABO ESTE PROCESO.**

## **DESCOMPOSICIÓN FUNCIONAL**

**CONSISTE EN DEFINIR EL COMPORTAMIENTO REQUERIDO (REQUISITOS) COMO UNA RELACIÓN ENTRE ENTRADAS Y SALIDAS DE SOFTWARE.**

**SE PROCEDE IDEALMENTE ESTRUCTURANDO DE ARRIBA HACIA ABAJO (*TOP-DOWN*), IDENTIFICANDO PRIMERO LA FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA COMO UN TODO.**

**A CONTINUACIÓN SE DESCOMPONE ESTA FUNCIONALIDAD EN UN CONJUNTO DE FUNCIONES Y SUBFUNCIONES.**

**EL RESULTADO ES UNA ESTRUCTURA JERÁRQUICA Y DE LAS FUNCIONES O FUNCIONALIDADES Y LA DEFINICIÓN DE LAS INTERFACES FUNCIONALES.**

## **META-DESCRIPCION**

### **ANÁLISIS (Cont)**

## **MODELOS TRADICIONALES**

### **ANÁLISIS ESTRUCTURADO**

**CONSIDERA QUE PUEDE REALIZARSE UNA APROXIMACIÓN SISTEMÁTICA DEL ANÁLISIS DEL PROBLEMA USANDO:**

**UN MODELO CONCEPTUAL COMÚN PARA DESCRIBIR LOS PROBLEMAS**

**UN CONJUNTO DE PROCEDIMIENTOS QUE SUGIERAN LA DIRECCIÓN GENERAL DEL ANÁLISIS Y BRINDEN UN ORDEN DE PASOS PARA EL MISMO**

**UNA SERIE DE PAUTAS O SOPORTE HEURÍSTICO DE DECISIONES ACERCA DEL PROBLEMA Y SU ESPECIFICACIÓN**

**UNA SERIE DE CRITERIOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO**

Faulk

**DE LAS PRÁCTICAS DEL ANÁLISIS ESTRUCTURADO SE TIENE LOS DIAGRAMAS DE FLUJO Y LOS DICCIONARIOS DE DATOS.**

## **META-DESCRIPCION**

### **ANÁLISIS (Cont)**

## **MODELOS TRADICIONALES**

**ESTÁ TÉCNICA HA EVOLUCIONADO Y ES AMPLIAMENTE UTILIZADA DENTRO DEL ANÁLISIS DE REQUISITOS.**

***“UNO DE LOS ASPECTOS MÁS CRITICADOS ES QUE ESTE TIPO DE ANÁLISIS NO PROVEE SUFICIENTE ASISTENCIA NI GUÍAS.***

***LOS ANALISTAS TIENEN DIFICULTAD PARA DECIDIR LAS PARTES DEL PROBLEMA QUE DEBEN SER MODELADAS Y CÓMO DEBEN SER MODELADAS.”***

***“POR OTRO LADO, MIENTRAS LOS PASOS DEL PROCESO ESTÁN DEFINIDOS A GROSSO MODO, LAS DEMÁS ACCIONES QUE SE DEBEN SEGUIR EN EL PROCESO SON MUY GENERALES Y DIFÍCILES DE LLEVAR A CABO, EN ESPECIAL SI SE APLICAN MÉTODOS HEURÍSTICOS PARA OBTENER RESULTADOS.”***

***“ESTO CONLLEVA A PENSAR QUE EL ANÁLISIS ESTRUCTURADO NO FACILITA LA FORMULACIÓN DE UN **SRS** (SOFTWARE REQUIREMENT SPECIFICATION) O DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DE SOFTWARE QUE SEA CLARO Y CON LOS ATRIBUTOS SUFICIENTES PARA SATISFACER A TODOS LOS PARTICIPANTES DEL PROYECTO.***

**ESTA TÉCNICA SE ABOCA A DOS DE LOS PROBLEMAS MÁS IMPORTANTES EN LA DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS.**

**QUE LAS PERSONAS QUE ESTÁN INVOLUCRADAS EN EL PROCESO DE DESARROLLO NO SABEN DEL TODO QUE DESEAN CONSTRUIR, SINO HASTA QUE LO CONSTRUYEN.**

**Y EL PROBLEMA QUE SE ENCUENTRA INMERSO EN EL PASO QUE IMPLICA PASAR DE UNA ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS A UN DISEÑO QUE SATISFAGA ESA ESPECIFICACIÓN**

***“ENTRE MÁS CERCANA ESTÉ LA ESPECIFICACIÓN DEL DISEÑO, MEJOR Y MÁS FÁCIL SERÁ LA TRANSICIÓN ENTRE ESTAS ACTIVIDADES, PERO ASÍ MISMO ENTRE MÁS CERCANAS SON, LAS DECISIONES DE DISEÑO SE CONVIERTEN EN DECISIONES PREMATURAS”***. Camacho Zambrano

## **ANÁLISIS ORIENTADO A OBJETOS (AOO)**

**LAS TÉCNICAS DEL AOO DIFIEREN DEL ANÁLISIS ESTRUCTURADO EN LA FORMA EN QUE SE DESCOMPONEN LOS PROBLEMAS EN SUS PARTES, Y LOS MÉTODOS A TRAVÉS DE LOS CUALES SE DESCUBREN LAS RELACIONES ENTRE DICHAS PARTES.**

***“EL ANALISTA DESCOMPONE EL PROBLEMA EN UN CONJUNTO DE OBJETOS QUE INTERACTÚAN ENTRE SÍ, BASADOS EN LAS ENTIDADES Y RELACIONES QUE EXISTEN EN EL DOMINIO DEL PROBLEMA. UN OBJETO ENCAPSULA UN CONJUNTO DE DATOS, PROCESOS Y ESTADOS RELACIONADOS”***

**Camacho Zambrano**

**EN GENERAL, LOS COMPONENTES DEL AOO SON LOS OBJETOS, SUS DATOS Y SERVICIOS QUE PRESTAN, Y LAS RELACIONES QUE TIENEN CON OTROS OBJETOS.**

## OTROS MODELOS

EXISTEN APROXIMACIONES BASADAS EN PRECEPTOS DE LAS DIFERENTES PERSPECTIVAS, QUE SATISFACEN ALGUNAS DE LAS ACTIVIDADES DEL ANÁLISIS DE REQUISITOS.

CYSNEIROS, PROPONE LA UTILIZACIÓN DE GRAFOS, EN ESTE CASO DIRIGIDOS; EN EL ANÁLISIS Y DESCOMPOSICIÓN DE REQUISITOS NO FUNCIONALES (RNF). EN ESTE CASO, EL AUTOR SUGIERE QUE LOS RNF REPRESENTEN METAS A SER SATISFECHAS.

CADA META DEBE SER DESCOMPUESTA EN SUBSECUENTES SUBMETAS Y ESTAS A SU VEZ DESCOMPUESTAS DE IGUAL MANERA HASTA QUE SE ENCUENTREN OPERACIONALIZACIONES; ESTAS SON ELEMENTOS QUE REPRESENTAN ACCIONES O ATRIBUTOS QUE CLARAMENTE IDENTIFICAN LO QUE ES NECESARIO PARA SATISFACER LA META PRINCIPAL. ESTA ESTRUCTURA PERMITE EL ANÁLISIS DE INTERDEPENDENCIAS Y LA DETECCIÓN DE CONFLICTOS ENTRE LOS RNF.

CISNEIROS, L. M. Requisitos Não Funcionais: Da Elicitação ao Modelo Conceitual. 2001

## ANÁLISIS (Cont...)

**DEBEMOS DESTACAR QUE NO ES POSIBLE CONVERTIR EL ANÁLISIS EN UN PROCESO ESTRUCTURADO Y SISTEMÁTICO, LO QUE CONVIERTE A ESTA ETAPA EN ...“SUBJETIVA”**

**PORQUE DEPENDE EN GRAN MEDIDA DEL JUICIO Y DE LA EXPERIENCIA DE LOS AN´S,**



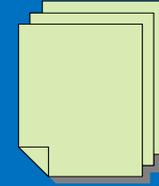
***“El cambio durante el desarrollo es inevitable”***

**Principio No. 16 (Davis 1995)**

## C. ESPECIFICACIÓN

## META-DESCRIPCION

EN ESTA FASE SE DOCUMENTAN LOS **℞**'s CAPTADOS CON EL CLIENTE EN UN NIVEL APROPIADO DE DETALLE.



*“EN LA PRÁCTICA, ESTA ETAPA SE VA REALIZANDO CONJUNTAMENTE CON EL ANÁLISIS, PERO PODRÍAMOS DECIR QUE”*

*“LA ESPECIFICACIÓN ES EL -PASAR EN LIMPIO- EL ANÁLISIS REALIZADO PREVIAMENTE APLICANDO TÉCNICAS Y/O ESTÁNDARES DE DOCUMENTACIÓN, COMO LA NOTACIÓN **UML**.”*

*“PARA LOS DESARROLLADORES DEL SISTEMA, ÉSTA ES UNA HERRAMIENTA VALIOSA, YA QUE ES UNA TÉCNICA DE **ACIERTOS Y ERRORES** PARA OBTENER LOS **℞**'s DEL SISTEMA DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL USUARIO”* Schmuller 2009

## **D. VALIDACIÓN/VERIFICACIÓN**



LA **VALIDACIÓN** ES LA ETAPA  
“**FINAL**” DE CADA CICLO..... ES DECIR,



**QUE TODOS LOS ®'s QUE APARECEN  
EN EL DOCUMENTO ESPECIFICADO...**

**REPRESENTEN UNA DESCRIPCIÓN,  
MÍNIMO ACEPTABLE DEL SISTEMA**

ESTO IMPLICA **VERIFICAR** QUE LOS ®'s SEAN  
CONSISTENTES, ESTÉN COMPLETOS, etc.

**...Y RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS ENTRE ®'s ¿negociación?**

**AM I BUILDING ....THE PRODUCT RIGHT?  
“ “ “ ....THE RIGHT PRODUCT?**

**¿CHECK LIST?**

**¿CON QUIEN(es)?**

**PASARELA DE CALIDAD:** CADA

REQUISITO INDIVIDUAL QUE SE VA GENERANDO, DEBE SER APROBADO POR UN EQUIPO FORMADO POR UN REPRESENTANTE DE LOS USUARIOS Y UN ING. DE ®'s, ...VALIDANDO Y VERIFICANDO.



LA VALIDACIÓN REPRESENTA UN PUNTO DE CONTROL INTERNO Y EXTERNO;

ESTA ETAPA PUEDE CONFUNDIRSE CON LA DE ANÁLISIS, PERO LA DIFERENCIA ES CLARA:

MIENTRAS QUE EN EL **ANÁLISIS** SE TRABAJA SOBRE EL BOCETO DEL DOCUMENTO DE ®'s, DRD,

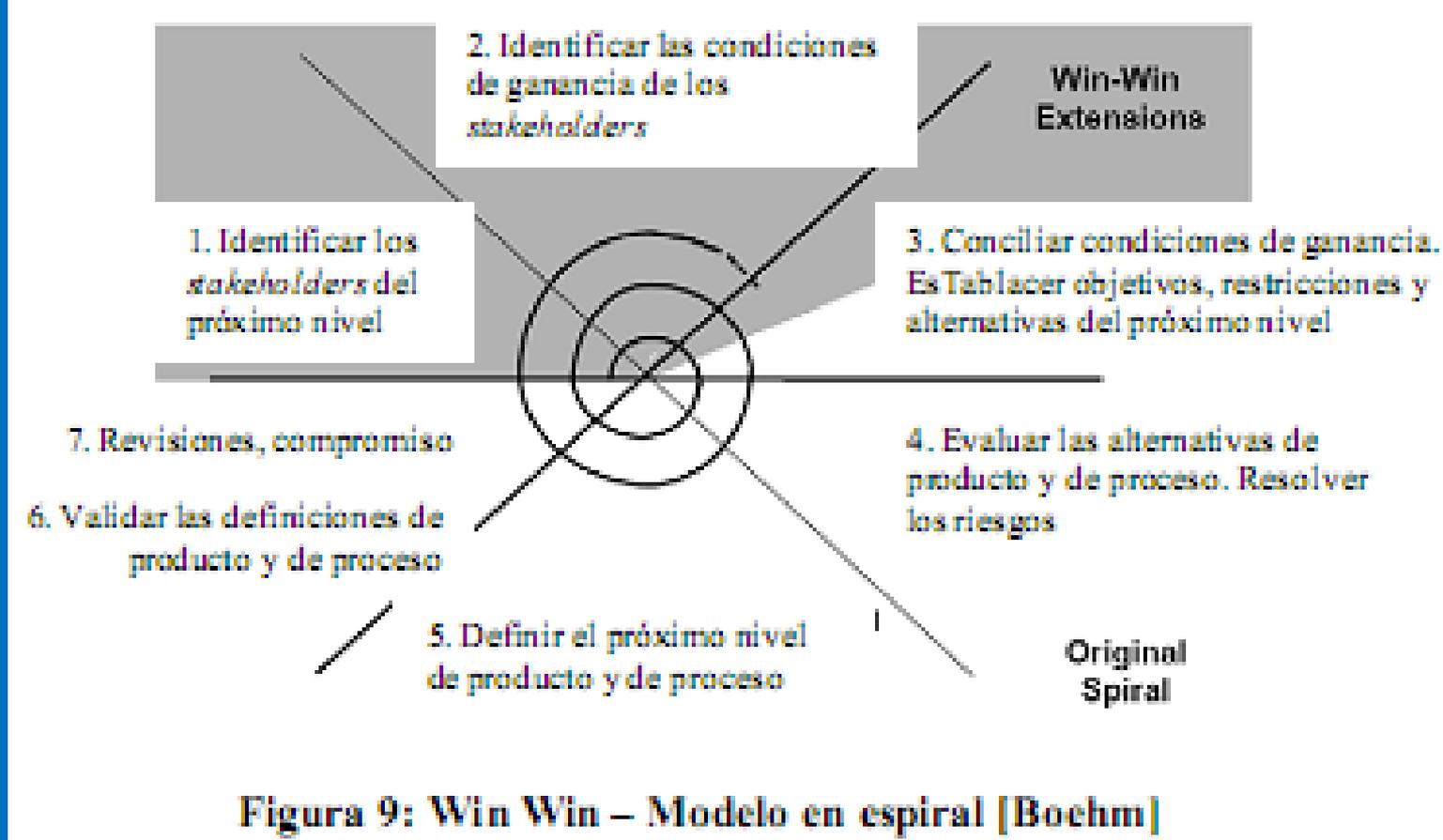
EN LA **VALIDACIÓN** SE UTILIZA EL DOCUMENTO "FINAL", LO QUE EQUIVALE A DECIR, LOS ®'s "DEPURADOS".

¿QUÉ LLEVAR A LA SIGUIENTE ITERACIÓN?  
¿HERRAMIENTAS?

<b>SOLO <u>ALGUNAS</u></b>	<u>Extracción</u>	<u>Análisis</u>	<u>Especificación</u>	<u>Validación</u>
<b>Entrevistas y Cuestionario</b>	X	<u>X</u>		
<b>Sistemas existentes</b>	X	<u>X</u>		
Grabaciones de video/audio	X	<u>X</u>		
Brainstorming -tormenta ideas	X	<u>X</u>		
Arqueología de documentos	X	<u>X</u>		
Aprendiz	X			
Observación directa Usuario	X			
Run Use Case WorkShop , <b>JAD</b>	X			
<b>Revisión Walkthrough</b>				<u>X</u>
<b>Prototipo Bosquej Throw Away</b>	X	<u>X</u>	X	
<b>Prototipo usable Evolutionary</b>	X		X	X
Cadena de valor		<u>X</u>		
Modelo de Clase conceptual		<u>X</u>	X	
Diagrama de pescado	X	<u>X</u>	X	
<b>Glosario</b>	X	<u>X</u>	X	X
Rapid Aplication Design <b>RAD</b>	X	<u>X</u>	X	X
Win – Win	X	<u>X</u>	X	X
Diagrama Actividades		<u>X</u>	X	X
ESRE o DRD	X	<u>X</u>	X	X
<b>Casos de Uso</b>	X	<u>X</u>	X	X
Matriz de calidad o <b>QFD</b>				X
<b><u>Checklist</u></b>	X		X	X

(Extendido de Dávila)





**REVISIÓN (WALKTHROUGH) UN PROGRAMADOR O DISEÑADOR DIRIGE A MIEMBROS DEL EQUIPO A TRAVÉS DE UN SEGMENTO DE...**

**DOCUMENTACIÓN O CÓDIGO Y LOS PARTICIPANTES REALIZAN COMENTARIOS SOBRE POSIBLES ERRORES, VIOLACIONES DE ESTÁNDARES DE DESARROLLO, etc.**

# AGENDA

PREÁMBULO

UBICACIÓN METODLOGÍAS

CRISIS DEL SOFTWARE

REACCIÓN

¿REQUISITOS?

UBICACIÓN DESARROLLO

META-DESCRIPCIÓN

**PLANEACIÓN (FASE INICIAL)**

FASE DE DESARROLLO

**DESARROLLO ESPECÍFICO Guía**

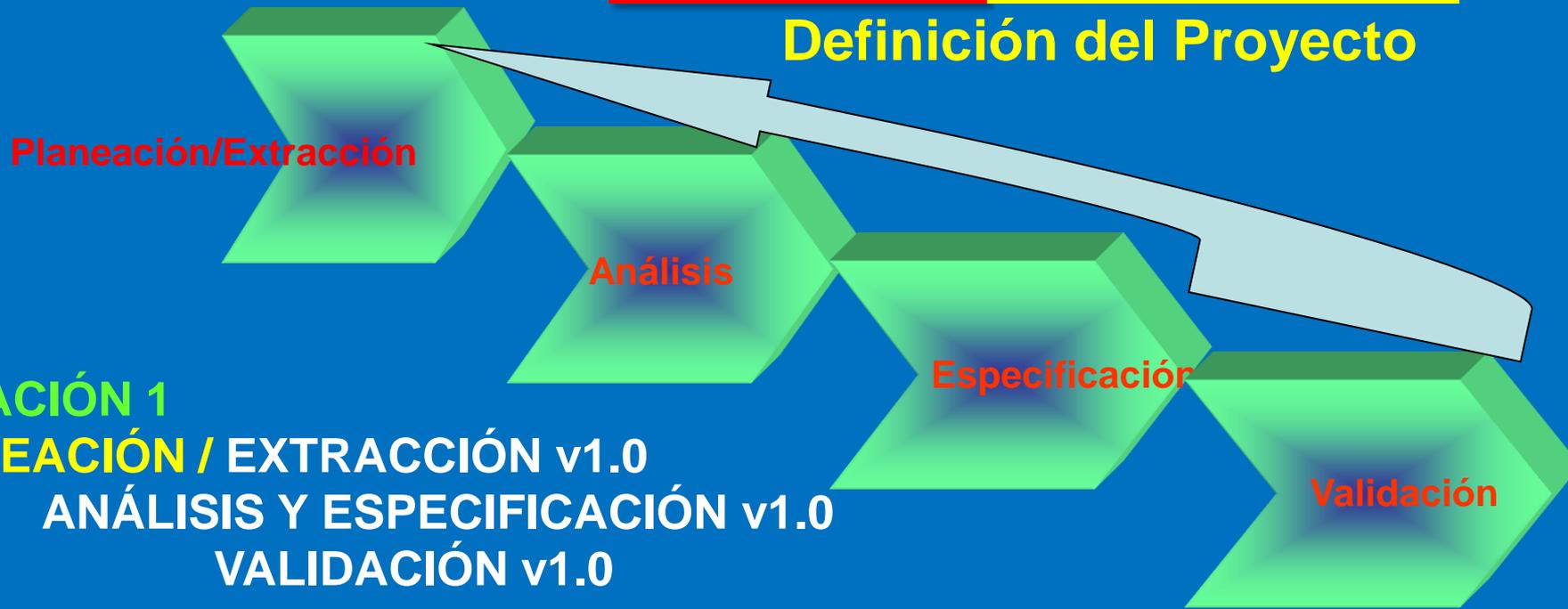
RESUMEN

ANEXOS



# PLANEACIÓN: FASE INICIAL:

## Definición del Proyecto



### ITERACIÓN 1

**PLANEACIÓN / EXTRACCIÓN v1.0**

**ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN v1.0**

**VALIDACIÓN v1.0**

### PUNTO DE CONTROL

### ITERACIÓN 2

**PLANEACIÓN / EXTRACCIÓN v2.0**

**ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN v2.0**

**VALIDACIÓN v2.0**

### PUNTO DE CONTROL

### ITERACIÓN "n"

**PLANEACIÓN / EXTRACCIÓN v"n".0**

**ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN v"n".0**

**VALIDACIÓN v"n".0**

### 1. META DESCRIPCIÓN

#### FASES:

**2. FASE INICIAL: Definición del Proyecto** ("Levantamiento del ®")

3. FASE DE DESARROLLO:

**4. PROPUESTA**

## Tip #6 – Prioritize Objectively

Avoid building functionality customers don't need and may never use.

Development time is so valuable. There's nothing more frustrating for everyone than wasting time building features that customers don't actually use and don't provide value back to your company.

This is where requirements prioritization is essential. You need to avoid the common pitfalls of building features that seem cool or that someone thought a customer might need. Too often, requirements prioritization happens *subjectively*.

The team holds a meeting and debates over the requirements and the loudest voice wins; or a request comes in from a salesperson who just spoke to a customer and the most top of mind request now becomes the hottest priority du jour

With each new feature request or high-level requirement, ask these questions to determine if this is a must-have or a nice-to-have feature:

- ❑ What percentage of our customers will benefit from it?
- ❑ Does it fit our brand values and enhance a competitive differentiator?
- ❑ What is the trade-off if we prioritize this ahead of other requirements?

Habiendo **VALIDADO** la lista de **Casos de Uso** con el cliente, estos son categorizados sobre la base de un criterio:

**Cualidad**

**Valor**

- a-Tener una fuerte repercusión en el diseño arquitectónico (criterio según tabla-2) De 1 a 5
- b-Con poco esfuerzo obtiene información e Ideas importantes sobre el diseño. De 1 a 5
- c-Incluir funciones riesgosas o complejas. De 1 a 5
- d-Representar procesos primarios de la línea de Negocios. De 1 a 5
- e- Apoya directamente el aumento de ingresos o reducción de costos. De 1 a 5

**Tabla 2- Significado Valor numérico**

<b>Valor</b>	<b>Descripción</b>
1	NO
2	POCO
3	ALGO
4	BASTANTE
5	SÍ



PARA PODER **ESTIMAR EL TIEMPO** QUE NOS LLEVARÍA REALIZAR CADA CASO DE USO, (POR PARTE DE LOS AN's)



Vista de los AN's

<u>Criterio</u>	<u>Valor conceptual</u>	<u>Valor numérico</u>
<p><b>Tiempo de estimación.</b> Aquí se ingresa el tiempo en horas, que estimamos tardar en especificar cada Caso de Uso, y luego se ingresa la certeza de la estimación. (Es de suma utilidad para poder realizar <u>estimaciones futuras</u>, ya que al tener medidas, luego se puede estimar en basándonos en datos reales).</p>	No lo sé	1
	No estoy muy seguro	2
	No estoy para nada seguro.	3
<p><b>Dificultad.</b> Desde el punto de vista de la especificación del caso de uso .</p>	Fácil	1
	Regular	2
	Difícil	3
<p><b>Cliente.</b> Este criterio se desarrolla en conjunto con el cliente y son <b>negociados</b> durante el transcurso del proyecto.</p>	A Futuro	1
	Corto Plazo	2
	Indispensable	3

# OTRO MÉTODO

## Feature Prioritization Matrix

This is a template you can use to help objectively score feature requests and high-level requirements to gain consensus on your product plans.

You can customize the variables and adjust the weighting per your needs

			Customer Impact			Sales Potential		Product Values / Vision				
			Total Score	Request Volume	Customer Urgency	Importance to Customer	Revenue Upside	Competitive Differentiator	Ease of use	Integrated	Scalability	Collaboration
			Weight *	100%	100%	100%	125%	100%	100%	100%	100%	100%
ID	Name	Initial Requestor	(0-5)	(0-5)	(0-5)	(0-5)	(0-5)	(0-5)	(0-5)	(0-5)	(0-5)	(0-5)
REQ-1	Feature 1	Company A	31	2	3	4	4	4	0	5	3	5
REQ-2	Feature 2	Company A	30	5	5	5	0	4	0	5	3	3
REQ-3	Feature 3	Company A	25	3	5	2	2	3	5	0	4	0
REQ-4	Feature 4	Company A	14	0	3	3	0	3	0	5	0	0
REQ-5	Feature 5	Company A	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
REQ-6	Feature 6	Company A	24	0	5	5	2	2	2	5	2	0
REQ-7	Feature 7	Company A	16	0	0	3	2	0	2	3	0	5
REQ-8	Feature 8	Company A	46	5	5	5	5	5	5	5	5	5
REQ-9	Feature 9	Company A	23	0	5	2	5	0	5	0	5	0
REQ-10	Feature 10	Company A	20	0	0	3	3	3	0	5	3	2

[Template provided by Jama Software](#)

# PLANEACIÓN DEL PROYECTO

## PRODUCTOS FASE INICIAL

ESPECIFICACIÓN DE **℞**'s:

UTILIZAMOS LOS **CASOS DE USOS**, DETECTADOS EN ESTA FASE, ...Y SON **VALIDADOS** CON EL CLIENTE.

EL MODELADO CONCEPTUAL AYUDA A DESCUBRIR LOS CASOS DE USOS Y DETERMINAR CONCEPTOS.

PARA REALIZAR ESTE MODELADO PODEMOS UTILIZAR UN **DIAGRAMA DE CLASES CONCEPTUAL**

SE REALIZA UNA **CATEGORIZACIÓN** DE LOS **℞**'s YA DEVELADOS E IDENTIFICANDO LOS QUE CORRESPONDEN **A CADA SUBSISTEMA**



# CONCLUSIÓN PLANEACIÓN FASE INICIAL.

AL **APROBARSE** ESTA FASE INICIAL DEBEMOS TENER CLAROS LOS SIGUIENTES PUNTOS:

DEFINICIÓN DEL DOMINIO DEL PROBLEMA

**ACTORES DEL SISTEMA.** ...ESTO SERÁ DE SUMA IMPORTANCIA EN SIGUIENTE ETAPA:

Ⓜ's MAYOR DETALLE

DEFINICIÓN DE LOS Ⓜ's?

CARACTERÍSTICAS, RIESGOS, AMBITO Y AUDIENCIAS

EN CASO DE EXISTIR SUBSISTEMAS, TENERLOS IDENTIFICADOS.

ELABORACIÓN **PLAN DE TRABAJO**



CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Ojo: ¿ALCANCES O DRD?

# AGENDA

PREÁMBULO

UBICACIÓN METODLOGÍAS

CRISIS DEL SOFTWARE

REACCIÓN

¿REQUISITOS?

UBICACIÓN DESARROLLO

DESCRIPCIÓN GLOBAL

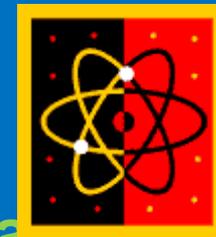
PLANEACIÓN (FASE INICIAL)

**FASE DE DESARROLLO**

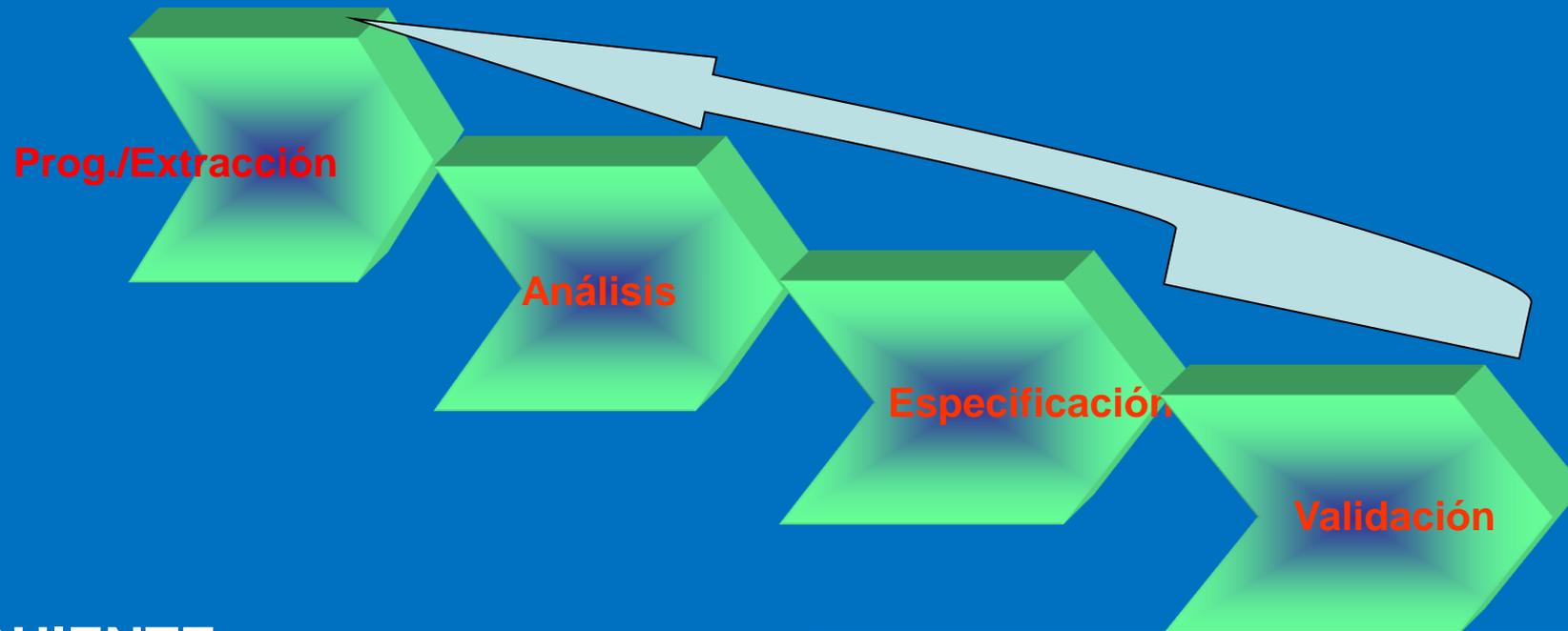
**DESARROLLO ESPECÍFICO Guía**

RESUMEN

ANEXOS



# FASE DE DESARROLLO



## FASE SIGUIENTE

### ITERACIÓN (n+1)

**PROG/EXTRACCIÓN v(n+1).0**

**ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN v(n+1).0**

**VALIDACIÓN v(n+1).0**

**PUNTO DE CONTROL**

etc.

### 1. META DESCRIPCIÓN

#### FASES:

2. FASE INICIAL: Definición del Proyecto (Levantamiento del ® )

**3. FASE DE DESARROLLO**

**4. PROPUESTA**

# FASE DE DESARROLLO

CONTINUAMOS CON EL PROCESO DE **IR**

PASANDO POR LAS FASES DE  
EXTRACCIÓN,  
ANÁLISIS,  
ESPECIFICACIÓN y  
VALIDACIÓN



**PERO AHORA** APOYÁNDOSE EN  
LOS **DIAGRAMAS OBTENIDOS.**

O CONTANDO SÓLO CON EL  
DOCUMENTO DE **ALCANCES**



TENEMOS QUE ESTAR SIEMPRE ATENTOS A  
**NUEVOS** ®'s, COMO TAMBIÉN A...

...LOS **MALOS** ENTENDIDOS

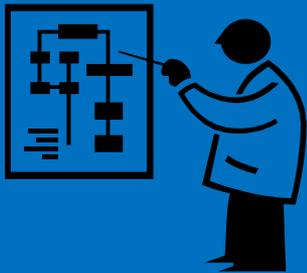
...Y A LOS

**SUPUESTOS** ENTENDIDOS

## FASE DE DESARROLLO

# PROGRAMACIÓN / **EXTRACCIÓN** Elicitación

*“SOBRE LA BASE DE LO QUE ESTIMAMOS QUE NOS TARDARÁ EXTRAER LOS CASOS DE USO, ESTABLECEMOS EL PLAN DE AGENDA PARA LAS ENTREVISTAS”*



*“UNA VEZ ACORDADA LA ENTREVISTA LLEVAMOS LA LISTA DE LOS **CASOS DE USO** PRIORIZADA Y....”*

Schumuller 2009

RECORDAR **ANOTAR** PARA CADA CASO DE USO LA HORA DE INICIO Y FINALIZACIÓN,



“YA QUE CON ESTAS MEDIDAS VAMOS REFINANDO EL **PROCESO DE ESTIMACIÓN** AYUDÁNDONOS A DETECTAR Y EVALUAR EL PROCESO DE DESARROLLO”



“PARA DETALLAR CADA **CASO DE USO** PODEMOS DEJAR QUE EL CLIENTE "CUENTE" QUÉ HACE, ---→**NARRATIVA** QUÉ INFORMACIÓN NECESITA, Y PODEMOS REALIZAR UN **DIAGRAMA CONCEPTUAL**”



“TAMBIÉN UN **BOSQUEJO DE LA INTERFASE DE USUARIO**. DEPENDIENDO DEL CASO DE USO PODEMOS DESARROLLAR UN **CUESTIONARIO**”

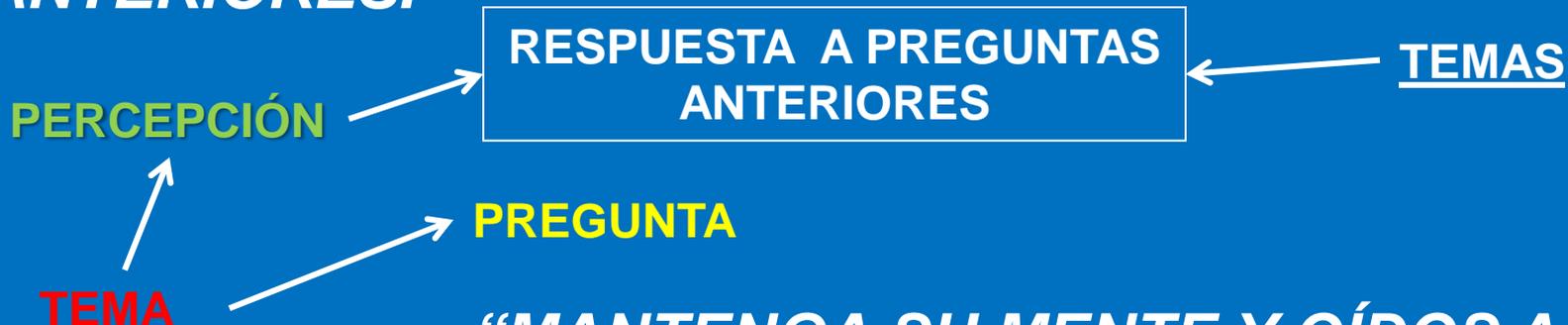
“SE RECOMIENDA **DETENERSE Y RESUMIR DE VEZ EN CUANDO PARA VERIFICAR SU ASIMILACIÓN,**

“**PRACTICAR CON LA TERMINOLOGÍA Y HACER QUE EL ENTREVISTADO SE SIENTA CÓMODO**”



“SIEMPRE **PIDA** QUE EL ENTREVISTADO EXPLIQUE CUALQUIER TERMINOLOGÍA”

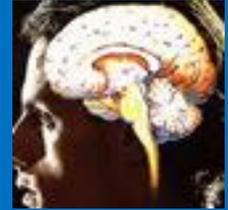
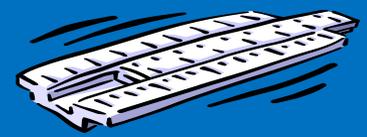
“A VECES, PODRÁ HACER UNA PREGUNTA BASADA EN UN TEMA QUE PERCIBA COMO RESPUESTA A PREGUNTAS ANTERIORES.



“MANTENGA SU MENTE Y OÍDOS ABIERTOS PARA HACER PREGUNTAS COMO ÉSTAS”

“LA **LÓGICA DE NEGOCIOS** CON FRECUENCIA EMERGE DE LAS RESPUESTAS”

“TOME NOTA CUANDO APAREZCAN LAS DE LA LÓGICA DE NEGOCIOS. REGÍSTRELO EN LA MINUTA.”



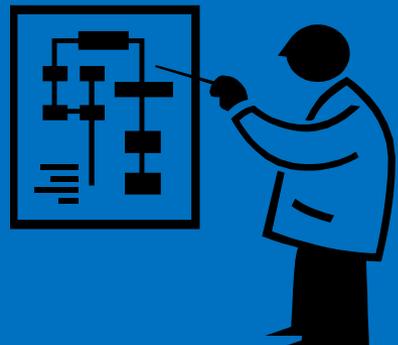
“SI SIENTE QUE CIERTA PARTE DEL PROCESO SE TORNA COMPLEJO,

...PUEDE OPTAR POR SACAR TAL COMPLICACIÓN DEL CONTEXTO HACIA UN PROCESO POR SEPARADO.”



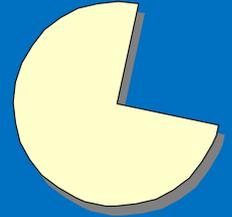
“OBTENGA EL PUNTO DE VISTA DEL ENTREVISTADO RESPECTO AL **DIAGRAMA DE ACTIVIDADES**.

...HAGA CUALQUIER MODIFICACIÓN QUE SUGIERA.”

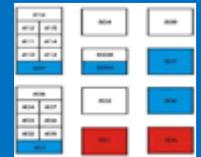


## FASE DE DESARROLLO

# ANÁLISIS. (...de la Entrevista)



**ESCUCHAMOS** LA ENTREVISTAS VARIAS VECES,  
**ANALIZAMOS** LAS ANOTACIONES REALIZADAS,  
YA SEAN DIAGRAMAS,  
BOSQUEJOS DE INTERFASE DE USUARIO,  
Y CUALQUIER OTRA EVIDENCIA OBTENIDA DE LA  
ENTREVISTA...**3-4 COLEGAS!**



- \* PUEDEN SER BOLETAS DE COMPRA,
  - \* LIQUIDACIÓN DE SUELDOS,
- \* PAPELES QUE INTERVIENEN EN EL **CASO DE USO**,
  - \* SALIDA DE OTRO SISTEMA, etc.

Todo investigador...



# ARQUEOLOGÍA DE DOCUMENTOS



PARA EL ANÁLISIS DE CADA UNO DE ESTOS DOCUMENTOS, DEBEMOS REALIZAR ALGUNAS PREGUNTAS, COMO:

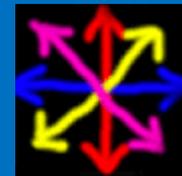
¿CUÁL ES EL **PROPÓSITO** DE ESTE DOCUMENTO?

¿**QUIÉN** LO USA? ¿POR QUÉ? ¿**PARA QUÉ**?



¿CUÁLES SON LAS **TAREAS** QUE SE REALIZAN CON ESTE DOCUMENTO?

¿SE PUEDE ENCONTRAR UNA **RELACIÓN** ENTRE DOCUMENTOS?



¿PROCESO QUE REALIZA LA **CONEXIÓN**?



¿DOCUMENTO QUE DA MÁS PROBLEMAS A LOS USUARIOS?

LAS PREGUNTAS PUEDEN SER ENFOCADAS

**A UN ELEMENTO** DEL SISTEMA, EL SIGUIENTE  
EJEMPLO MUESTRA ALGUNOS TIPOS DE PREGUNTAS  
ABIERTAS.

DEL USUARIO



¿QUIÉN(es) ES CLIENTE(s)?

¿QUIÉN(es) ES EL USUARIO(s)?



¿CUÁLES SON SUS NECESIDADES (**¿DIFERENTES?**)?

¿CUÁLES SON SUS  
HABILIDADES, CAPACIDADES, AMBIENTE?

¿LE ES FÁCIL DE USAR, CONFIABLE, RENDIMIENTO?



¿QUÉ **OBSTÁCULOS** LE AFECTAN  
PARA LA EFICIENCIA DEL SISTEMA?

## DEL PROCESO



• ¿CUÁL ES LA **RAZÓN** POR LA QUE SE QUIERE RESOLVER ESTE PROBLEMA?

¿CUÁL ES EL **VALOR** DE UNA SOLUCIÓN EXITOSA?

¿**CÓMO RESUELVE** USTED EL PROBLEMA ACTUALMENTE?

¿PROCESOS EXPLÍCITAMENTE DOCUMENTADOS?

¿QUÉ **RETRASOS** OCURREN O PUEDEN OCURRIR?



¿**CÓMO HACE TAL COSA**?

¿ANÁLISIS DE SISTEMAS EXISTENTES QUE ESTÉN **RELACIONADOS** CON EL PROYECTO? Tipo de información que maneja?, Tipo de salidas?

## DEL PRODUCTO



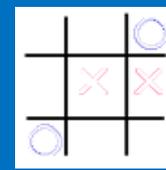
• ¿QUÉ **PROBLEMAS** PODRÍA CAUSAR ESTE PRODUCTO EN EL NEGOCIO?

¿EN QUÉ **AMBIENTE** SE USARÁ EL PRODUCTO?

¿CUÁLES SON SUS **EXPECTATIVAS** PARA LOS CONCEPTOS FÁCIL DE USAR, CONFIABLE, RENDIMIENTO?

¿QUÉ **OBSTÁCULOS** AFECTAN LA EFICIENCIA DEL SISTEMA?

**DEDUCIR** POSIBLES **NUEVOS** ® 's,



“Y REALIZAR UNA **DESCRIPCIÓN EN DETALLE** DE CADA UNO DE LOS CASOS DE USO EXTRAÍDOS.”

“PARA ALGUNOS CASOS DE USO,  
CONSULTAR AL ARQUITECTO, YA QUE LOS CASOS DE USO IMPACTAN DIRECTAMENTE EN LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA...”

“...**ES BUENO QUE COLABORE EN ESTA ETAPA**”



EN SUBSECUENTES ENTREVISTAS SE “ATACARÁN” LOS Diagrama(s) **Clases de Alto Nivel – Asociaciones y Reglas de Negocios.**

Lo recordaremos más adelante, en “Desarrollo Específico”

# ESPECIFICACIÓN.



PARA LA ESPECIFICACIÓN UTILIZAMOS LA SECCIÓN  
DE ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO

CONTINUAMOS EL DESARROLLO DEL **CASO DE USO**

TAMBIÉN ES BUENO REALIZAR UN BOSQUEJO (Idea)  
DE LA **INTERFASE** DE USUARIO, YA QUE ESTA AYUDA  
A DESCUBRIR INFORMACIÓN QUE HACE FALTA,  
**PROTOTIPO BOSQUEJADO**

DISMINUYE LOS MALOS ENTENDIDOS



Please take your cash.

Sorry. You have insufficient funds. Please specify a smaller amount.

Sorry. We are unable to process your request at the moment.

Your card has been retained. Please contact your card issuer.

# VALIDACIÓN.



ESTA ETAPA ES CUANDO COMPROBAMOS QUE LO REALIZADO HASTA EL MOMENTO... CUMPLE CON LAS NECESIDADES DE NUESTRO CLIENTE.

TAMBIÉN ES CUANDO SURGEN DISCREPANCIAS, A VECES REQUIERE CIERTA NEGOCIACIÓN... DOTES DE COMUNICACIÓN

RECORDAR QUE AQUÍ PODEMOS ENCONTRAR NUESTROS PUNTOS FLOJOS, PARA DE ESTA FORMA MEJORAR EN EL PRÓXIMO CICLO.

PARA LOS CASOS DE USO VALIDADOS....

YA SE PODRÁ DESPEGAR CON LAS FASES DE DISEÑO, .....CONSTRUCCIÓN.



# AGENDA

PREÁMBULO

UBICACIÓN

CRISIS DEL SOFTWARE

REACCIÓN

¿REQUISITOS?

UBICACIÓN DESARROLLO

META-DESCRIPCIÓN

PLANEACIÓN (FASE INICIAL)

FASE DE DESARROLLO

**PROPUESTA** Expuesta anteriormente

RECAPITULACIÓN

ANEXOS



# AGENDA

PREÁMBULO

UBICACIÓN

CRISIS DEL SOFTWARE

REACCIÓN

¿REQUISITOS?

UBICACIÓN DESARROLLO

META-DESCRIPCIÓN

PLANEACIÓN (FASE INICIAL)

FASE DE DESARROLLO

PROPUESTA

**RECAPITULACIÓN**

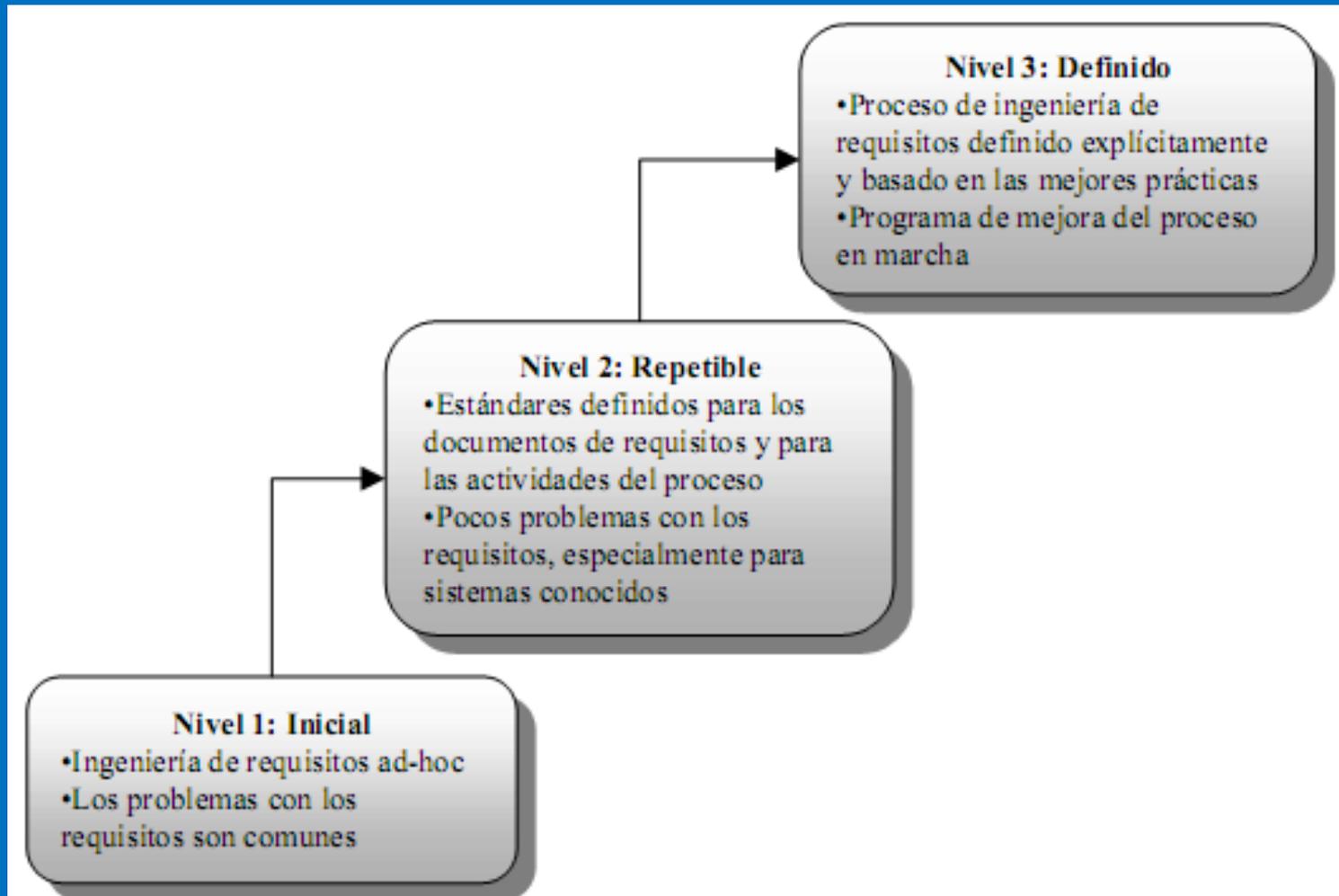
ANEXOS



# PREGUNTA: SI SE APLICARA

LA PROPUESTA DESCRITA EN ESTE TRABAJO...

¿EN QUÉ NIVEL SERÍA CLASIFICADA DENTRO DEL NIVEL DE MADUREZ (CMM) DEL PROCESO DE ING DE ®`s?



# RECAPITULACIÓN

**“MÁS DEL 60% DE LOS ERRORES DE DISEÑO...**

**SE ORIGINAN DURANTE LAS ETAPAS DE >> REQUISITOS Y ANÁLISIS.”**

**NINGUNA OTRA PARTE ES MÁS DIFÍCIL DE RECTIFICAR DESPUÉS**

Brooks 1995, pág. 199



# REACCIÓN

- *Publicación de revistas especializadas como el **Requirements Engineering Journal**, que se publica trimestralmente desde 1996.*

- *La aparición bianual de números monográficos sobre ingeniería de **requisitos** en IEEE Software coincidiendo con la celebración del ICRE,*

- *la financiación pública de proyectos europeos como:*

- *NATURE (Novel Approaches to Theories Underlying **Requirements Engineering**).*

- *REAIMS (**Requirements Engineering Adaptation and Improvement for Safety and Dependability**).*

- *CREWS (Cooperative Requirements Engineering With Scenarios)*

- *la financiación de proyectos nacionales como el proyecto CICYT MENHIR (Metodologías, Entornos y Nuevas Herramientas para la Ingeniería de **Requisitos**)*

- *La red europea RENOIR (**Requirements Engineering Network Of International Cooperating Research Groups**)*

# UBICACIÓN

## Plan de trabajo (Ejemplo)

FASES	DURACIÓN	INICIO	FIN	JUN 08	JUL 08	AGO 08	SEP 08
Proyecto: Sistema de Donaciones. - Adecuación operativa.	73 días	23-Jun-08	01-Oct-08				
<b>Análisis = IR</b>	<b>16 días</b>	23-Jun-08	14-Jul-08				
Diseño	22 días	09-Jul-08	07-Ago-08				
Construcción	29 días	25-Jul-08	03-Sep-08				
Pruebas Integrales	15 días	04-Sep-08	24-Sep-08				
Puesta en Producción	05 días	25-Sep-08	01-Oct-08				



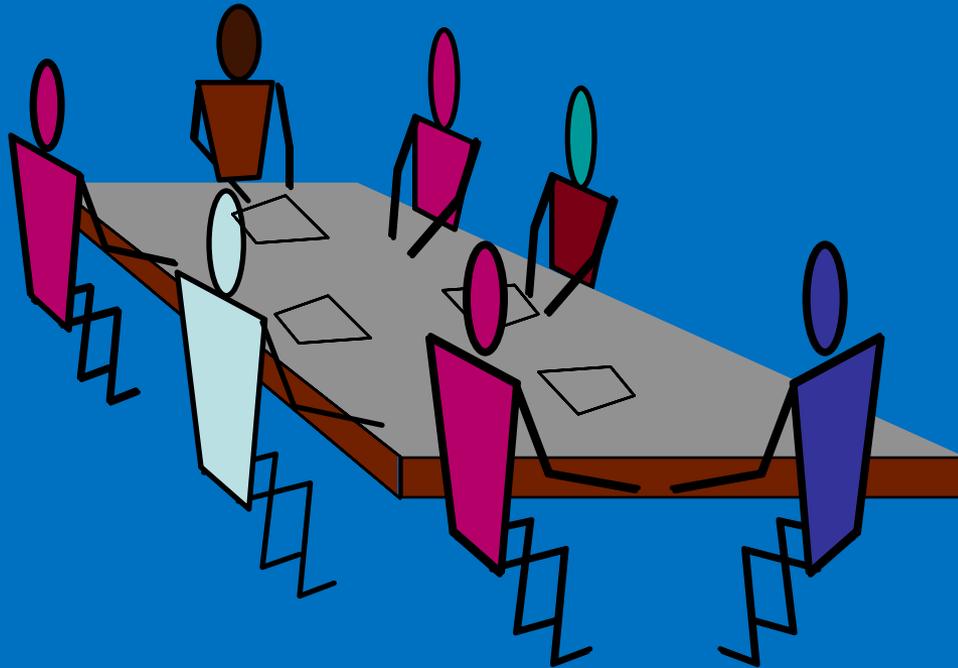
16 días – un sábado y domingo = 14

5 – 7 entrevistas de 2:30 hrs, alguna de 3:30 hrs.



**“SI PUEDE CONTAR CON MÁS DE UN MIEMBRO DEL EQUIPO QUE TOME NOTAS, *POR SU BIEN, HÁGALO.*”**

Schumuller 2009



**SE INTERCAMBIAN IDEAS ENTRE EL EQUIPO,  
SE RESALTAN LOS PROBLEMAS,  
SE BUSCAN ALTERNATIVAS Y SOLUCIONES**

**“EL ASPECTO MÁS IMPORTANTE EN LA INGENIERÍA DE <sup>®</sup>s:**



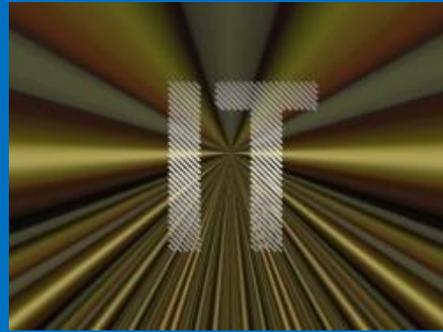
**“ES LA LA QUE LA HACE QUE SEA UNA DISCIPLINA **ESPECIALMENTE COMPLEJA**”**

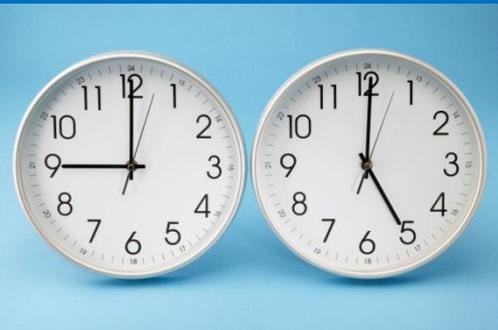
**“LOS PROBLEMAS DE LA ELICITACIÓN DE REQUISITOS NO PUEDEN RESOLVERSE DE UNA FORMA PURAMENTE TECNOLÓGICA PORQUE EL...**

**CONTEXTO SOCIAL ES MUCHO **MÁS CRUCIAL** QUE EN LAS FASES DE PROGRAMACIÓN O DISEÑO”** [GOGUEN y LINDE 1993].



**“ESTE FACTOR ES EL RESPONSABLE DE QUE LA **IR** TENGA ASPECTOS **SOCIALES Y CULTURALES** Y **NO SÓLO TÉCNICOS**”** [GOGUEN 1994].





**Metrics**



LA ÚNICA OCURRENCIA  
DOCUMENTADA DE ESTE TIPO  
DE PROBLEMA ES EL  
CONOCIDO ACCIDENTE  
NUCLEAR DE CHERNOBYL,  
UCRANIA, 26 DE ABRIL DE 1986

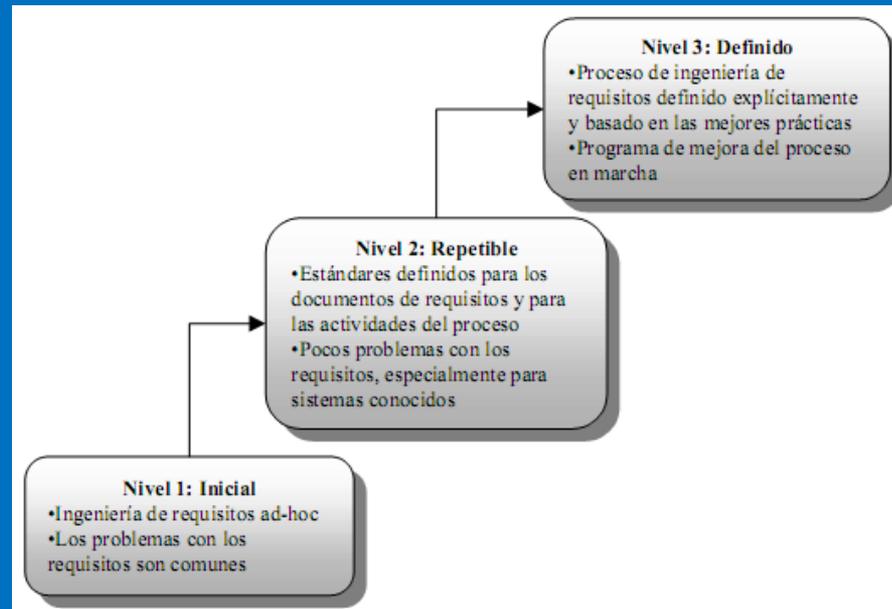


***“THE BIGGEST PROBLEMS IN SOFTWARE  
DEVELOPMENT***

***HAVE TO DO WITH REQUIREMENTS***

***...NOT TECHNOLOGY!”***

# “Ninguno de nosotros es más brillante que Todos Nosotros”



M. en Ing. JORGE SILVA MIDENCES

# A NEXOS BIBLIOGRAFIA

## CANTIDAD DE:

DE *STAKEHOLDERS* INVOLUCRADOS CON EL SOFTWARE.

DE TÉCNICAS DE ELICITACIÓN UTILIZADAS.

DE REQUISITOS CANDIDATOS IDENTIFICADOS.

DE VECES QUE SE TUVO QUE REQUERIR DEL MISMO DE

STAKEHOLDER (Debido a que los requisitos candidatos identificados no fueron entendidos).

DE PUNTOS DE VISTA ELICITADOS.

DE REQUISITOS BAJO LÍNEA BASE.

DE REQUISITOS REALMENTE IMPLEMENTADOS.

DE REQUISITOS NO IDENTIFICADOS DURANTE EL PROCESO DE

DE DESARROLLO DE REQUISITOS.

DE PÁGINAS DEL DRD.

DE NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.

DE NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL DESARROLLADOR O

EQUIPO DESARROLLADOR RESPECTO DEL PROCESO DE ELICITACIÓN.

DE NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL DESARROLLADOR O EQUIPO

DESARROLLADOR RESPECTO DEL PRODUCTO ENTREGADO.

## PORCENTAJE (%) DE:

DE REQUISITOS FUNCIONALES CANDIDATOS IDENTIFICADOS  
DEL TOTAL DE REQUISITOS CANDIDATOS IDENTIFICADOS.

DE REQUISITOS DE CALIDAD CANDIDATOS IDENTIFICADOS DEL  
TOTAL DE REQUISITOS CANDIDATOS IDENTIFICADOS.

DE TIEMPO UTILIZADO EN LA ETAPA DE ELICITACIÓN DE  
REQUISITOS DEL TOTAL DEL TIEMPO DE LA ETAPA DE  
REQUISITOS.

DE TIEMPO UTILIZADO EN LA ETAPA DE DESARROLLO DE  
REQUISITOS DEL TOTAL DEL TIEMPO DEL PROYECTO.

DE ESFUERZO UTILIZADO EN LA ETAPA DE ELICITACIÓN DE  
REQUISITOS DEL TOTAL DEL ESFUERZO DE LA ETAPA DE  
REQUISITOS.

DE ESFUERZO UTILIZADO EN LA ETAPA DE DESARROLLO DE  
REQUISITOS DEL TOTAL DEL ESFUERZO DEL PROYECTO.

# **ALGUNAS** REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[Ambler, Burnett & Zimmerman] 1992 *Operational versus definitional: a perspective on programming paradigms*. Computer, Los Alamitos, CA, USA, Volume 25, Number 9, Pages 28-43, IEEE Computer Society Press.

[Andriano Natalia Valeria] 2010 *Comparación del Proceso de Elicitación de Requerimientos en el Desarrollo de Software a Medida y Empaquetado. Propuesta de métricas para la elicitación* Master Thesis – Universidad Nacional de la Plata.

[Blanchard & Fabrycky] 1981 *System Engineering and Analysis* Prentice Hall International series in Industrial and Syst Engineering

[Boehm, Barry ] 1981 *Software Engineering Economics*. New Jersey: Prentice Hall.

[Booch, G. ; Jacobson, I. RumbaughT, J.] 1999 *El Lenguaje Unificado de Modelado*. España. Addison Wesley.

[Buffa Elwood S.] 1981 *Administración de Operaciones*. Limusa Wiley.

**[Camacho Zambrano Antonio Nicolás] 2005 *Herramienta para el Análisis de Requerimientos dentro de la Pequeña Empresa* Desarrolladora de Software en Bogotá , Pontificia Univ. Javeriana**

**[Ceria, S] . 2000 *Ingeniería de software I. Casos de Uso. Un Método Práctico para Explorar Requerimientos.* Argentina. Universidad de Buenos Aires UBA.**

**[ Cisneiros, L. M.] , 2001 *Requisitos Não Funcionais: Da Elicitação ao Modelo Conceitual.* Tesis Ph. D., Departamento de Informática, Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.**

**[ Dávila, Nicolás Davyt ] 2003 *Ingeniería de requerimientos: Una guía para extraer, analizar, especificar y validar los requerimientos de un proyecto.* Artículo Técnico. Universidad ORT, Uruguay.**

**[Durán Toro.] 2000 *Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información..* PhD Thesis Universidad de Sevilla.**

**[ESA-PSS-05-02] 1995 *Guide to the user requirements definition phase.* Issue 1 Revision 1 March 1995**

- [ Floyd Robert W. ] 1979 *The paradigms of programming* Commun, ACM Nueva York. Volume 22, Number 8, Pages 455-460, acm
- [Gallagher,] 1999 *Software Acquisition Risk Management Key Process Area (KPA) A Guidebook Version 1.02* Carnegie Mellon U.
- [Gómez Gómez Omar S.] 2007 *Paradigma de programación dirigido por eventos*  
[mhttp://osgg.net/omarsite/resources/papers/event\\_driven\\_p.pdf](http://osgg.net/omarsite/resources/papers/event_driven_p.pdf)
- [Jacobson Ivar] 1992 *Object Oriented Software Engineering. A Use Case Driven Approach.* Addison Wesley.
- [Kotonya G. ; Sommerville I. ] 1998 *Requirements Engineering. Processes and Techniques.* USA. J. Wiley.
- [ Li Jiang] 2005 Department of Electrical & Computer Eng. Canada.
- [Meli R., Santillo L] 1999 *Function Point Estimation Methods*  
<http://www.dpo.it/resources/papers/1999-fesma-fpestmet-en.pdf>

[Morgan Pepples, J. N] *A Software Development Cost Estimation for Higher Level Language Environments* ABAS Academy of Business & Admin Science

[http://www.sba.muohio.edu/abas/2003/vancouver/peeples\\_cosmo4gl%20abas03.pdf](http://www.sba.muohio.edu/abas/2003/vancouver/peeples_cosmo4gl%20abas03.pdf)

[Nogueira J.C, & Berzins V.] 2000 *Risk Assements Model for Software Evolution* ICSE 2000 Limerick 2000

[Oberberg, Probasco & Ericcson] 1998 *Applying requirements management with use cases*. Rational Software

<http://www.uml.org.cn/RequirementProject/pdf/apprmuc.pdf>

[O'Farrill Fernández Lianny] 2011 *Estimación de tiempo y esfuerzo en proyectos de software* Universidad Central Marta Abreu de las Villas, Santa Clara, Cuba, [lofarrill@uclv.edu.cu](mailto:lofarrill@uclv.edu.cu)

[**OMG**] [w3.omg.org](http://w3.omg.org) **BABOK** **BPM** [w3.bpimi.org](http://w3.bpimi.org) **UML** [w3.uml.org](http://w3.uml.org)  
PMI Project Management Institute: [w3.pmi.org](http://w3.pmi.org) **PMBOK**  
<http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards/Standards>

[Ortas, A.] 2001 *Aproximación a la Ingeniería de Requerimientos*. Uruguay. Universidad ORT Uruguay.

[Rational Corporation IBM.] *Página de Rational Unified Process*  
<http://www-306.ibm.com/software/awdtools/ru>

[Rios et al.] 2009 *Simulación. Métodos y Aplicaciones* Alfaomega

[Robertson, S. ; Robertson J.] 1999 *Mastering the Requirements Process. Inglaterra. Pearson.*

[Salvetto de León Pedro F.] 2006 *Modelos Automatizables de Estimación muy Temprano...* Univ. Politécnica de Madrid Tesis PhD

[Scott McEwen] 2004 *Requirements An introduction* Metasys Technologies Inc

<http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/4166.html>

[Sommerville Ian] 2004 *Software Engineering - 7th Edition.*  
Addison-Wesley

[Schmuller Joseph] 2009 *Aprendiendo UML en 24 hrs.* Prentice Hall

[Silva Midences Jorge] 1985 *System Simulation for Regional Analysis. An Application to...* 1985 International Conference of the System Dynamics Society

[www.systemdynamics.org/conferences/1985/proceed/withabstract.htm](http://www.systemdynamics.org/conferences/1985/proceed/withabstract.htm)

[Thayer y Dorfam ] 2000 *Software Requirements Engineering*. 2 ed. Los Alamitos, California: IEEE Computer Science Press.

[The Zachman Institute For Framework Advancement]  
<http://www.zifa.com>

[Van Gigch John P.] 2001 *Teoría General de Sistemas* Ed. Trillas 8ava. reimpresión.

[ Vendan, Marcelo] *Proceso de desarrollo de software*  
<http://www.scribd.com/doc/55762073/Proceso-de-Desarrollo-de-Software>

[ Wiegiers, Karl. ] 1999 *Automating Requirements Management* [online]. [http://www.processimpact.com/articles/rm\\_tools.pdf](http://www.processimpact.com/articles/rm_tools.pdf)

[ Wiegiers, Karl ] 2000 *When telepathy won't do: Requirements engineering key practices*. Cutter IT Journal. Vol. 13. No. 5 (may 2000).

<http://www.processimpact.com/articles/telepathy.pdf>