



Segundas Jornadas Uruguayas de Gestión
y Tecnologías de Procesos de Negocio



Calidad de los Modelos de Procesos de Negocio

Félix García

Grupo Alarcos
Instituto de Tecnologías y Sistemas de Información,
Esc. Superior de Informática
Univ. de Castilla-La Mancha,
Ciudad Real, España.





1000+ alumnos, 65 profesores

Grado, Master Profesional, Master Investigador, Doctorado

Grupo Alarcos



17 profesores doctores
a tiempo completo

- Ingeniería de Negocio
- Desarrollo Global Software
- Calidad Software
- Procesos Software
- Sostenibilidad
- Pruebas
- Seguridad
- Calidad de Datos
- Modernización
- Métodos Investigación

- Introducción
- Calidad de Modelos de PN
 - Modelo de Calidad de PN
 - Medidas e Indicadores
 - Guías de Modelado
- Herramienta de Soporte
- Caso de Estudio
- Conclusiones



Gestión de Procesos de Negocio

- La mejora de sus procesos de negocio es un objetivo fundamental en las organizaciones

La **Gestión de Procesos de Negocio** pretende la consecución de los objetivos de la organización mediante la mejora, gestión y control de los procesos

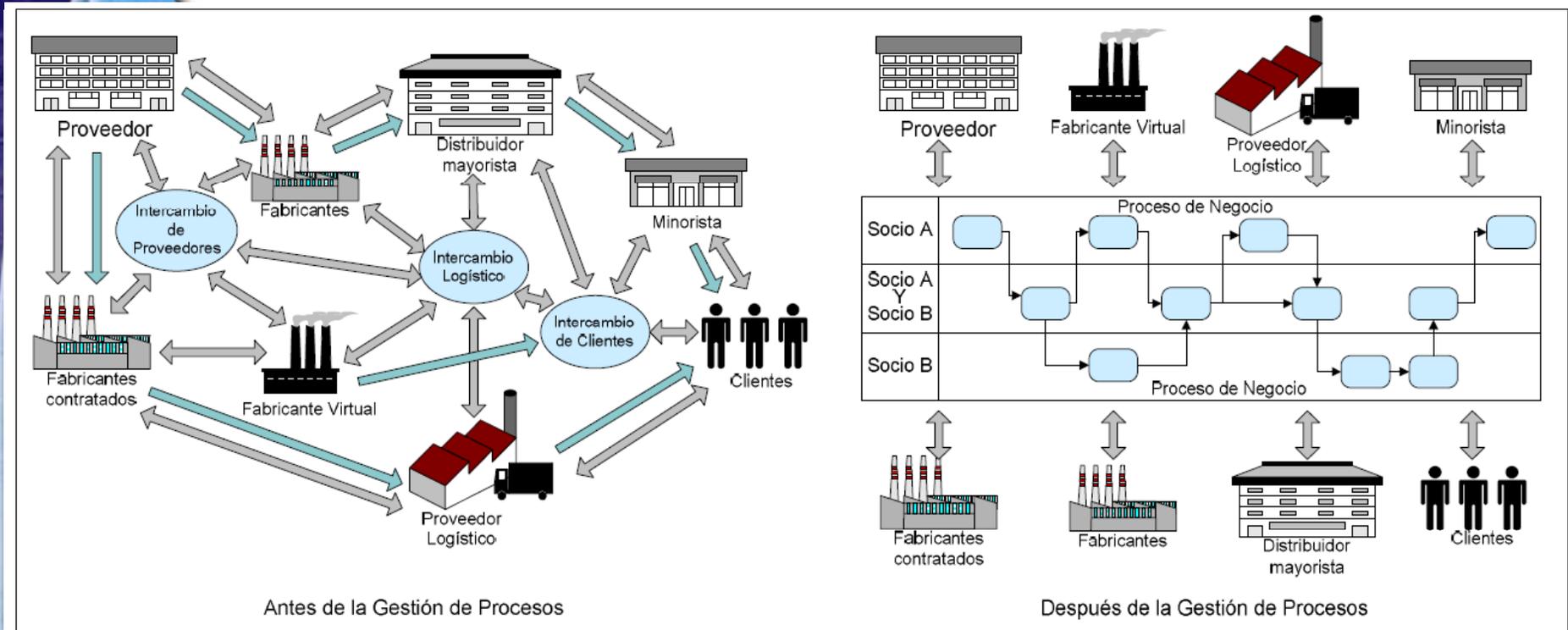
Mejora Organizacional



Mejora de los Procesos de Negocio



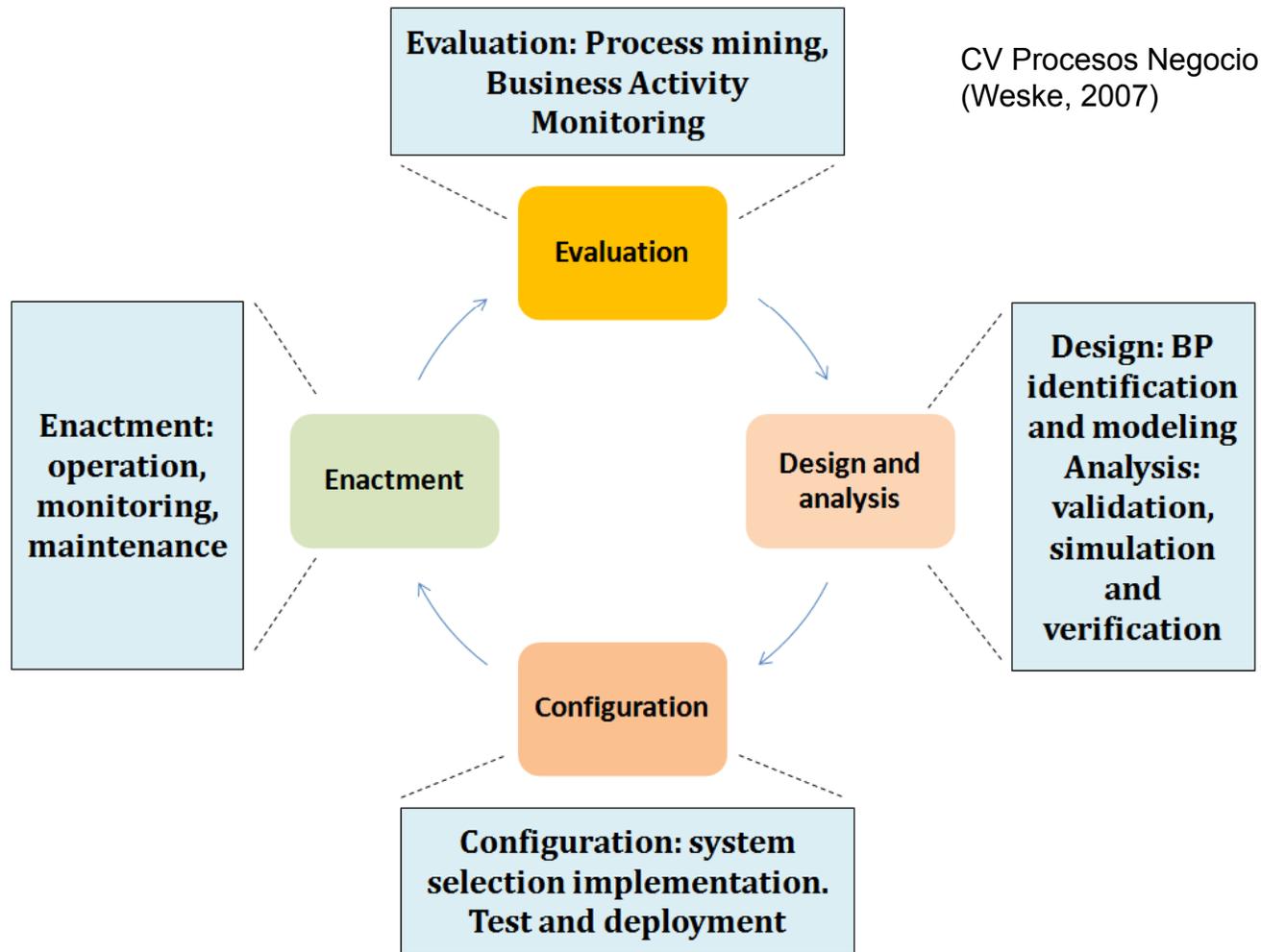
- *Business Process Management (BPM)*



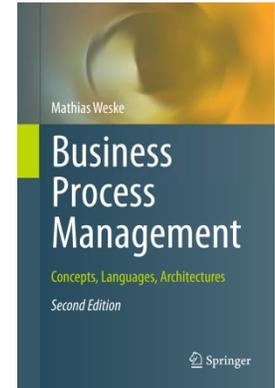
McDaniel, T. (2001). "Ten Pillars of Business Process Management." eAI Journal.
 CSC (2002): "The Emergence of Business Process Management". CSC' Research Service.

El Modelado en el CV de los Procesos de Negocio

- Ciclo de Vida de los Procesos de Negocio



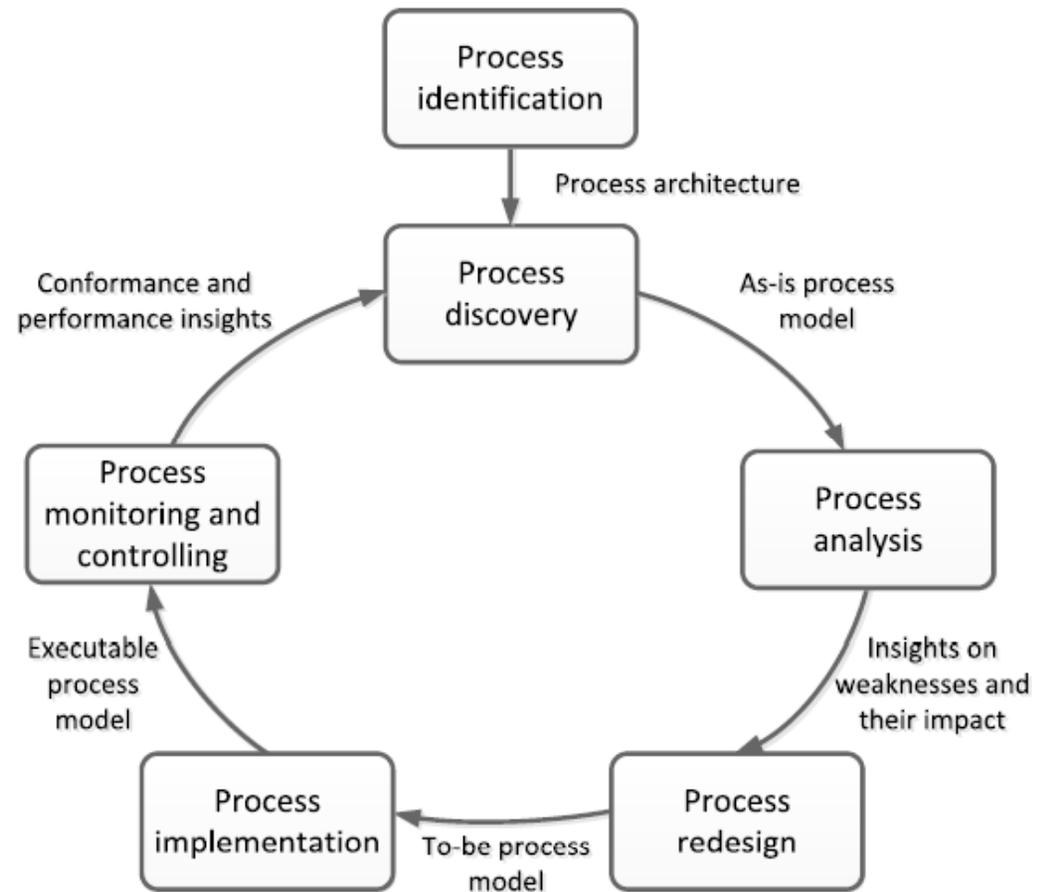
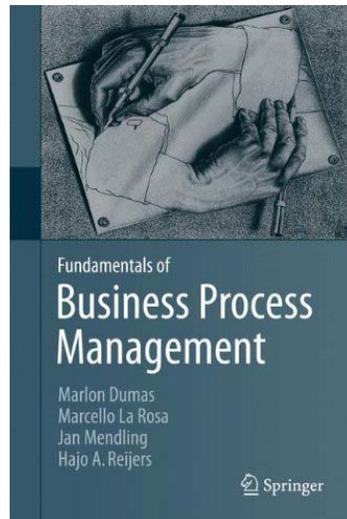
CV Procesos Negocio (Weske, 2007)





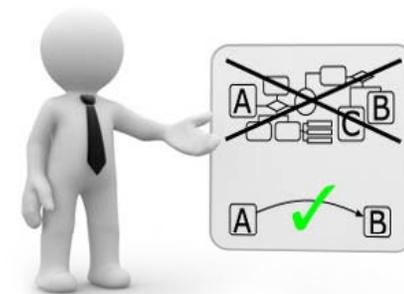
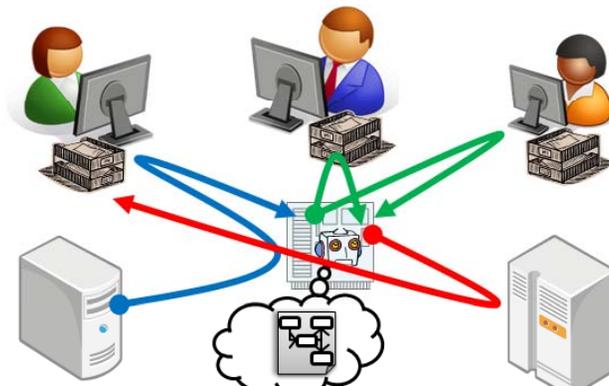
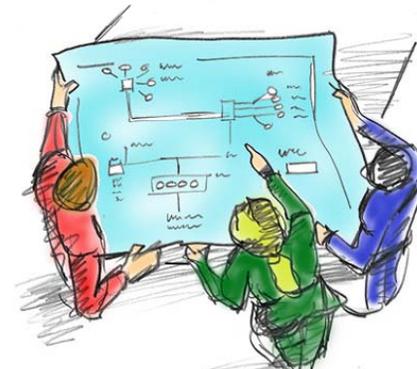
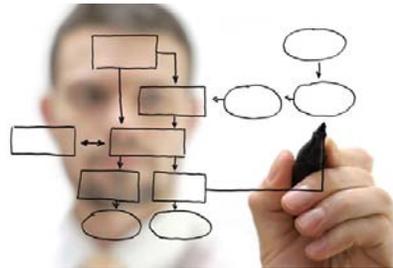
El Modelado en el CV de los Procesos de Negocio

- Ciclo de Vida de los Procesos de Negocio



Los Modelos de Procesos de Negocio

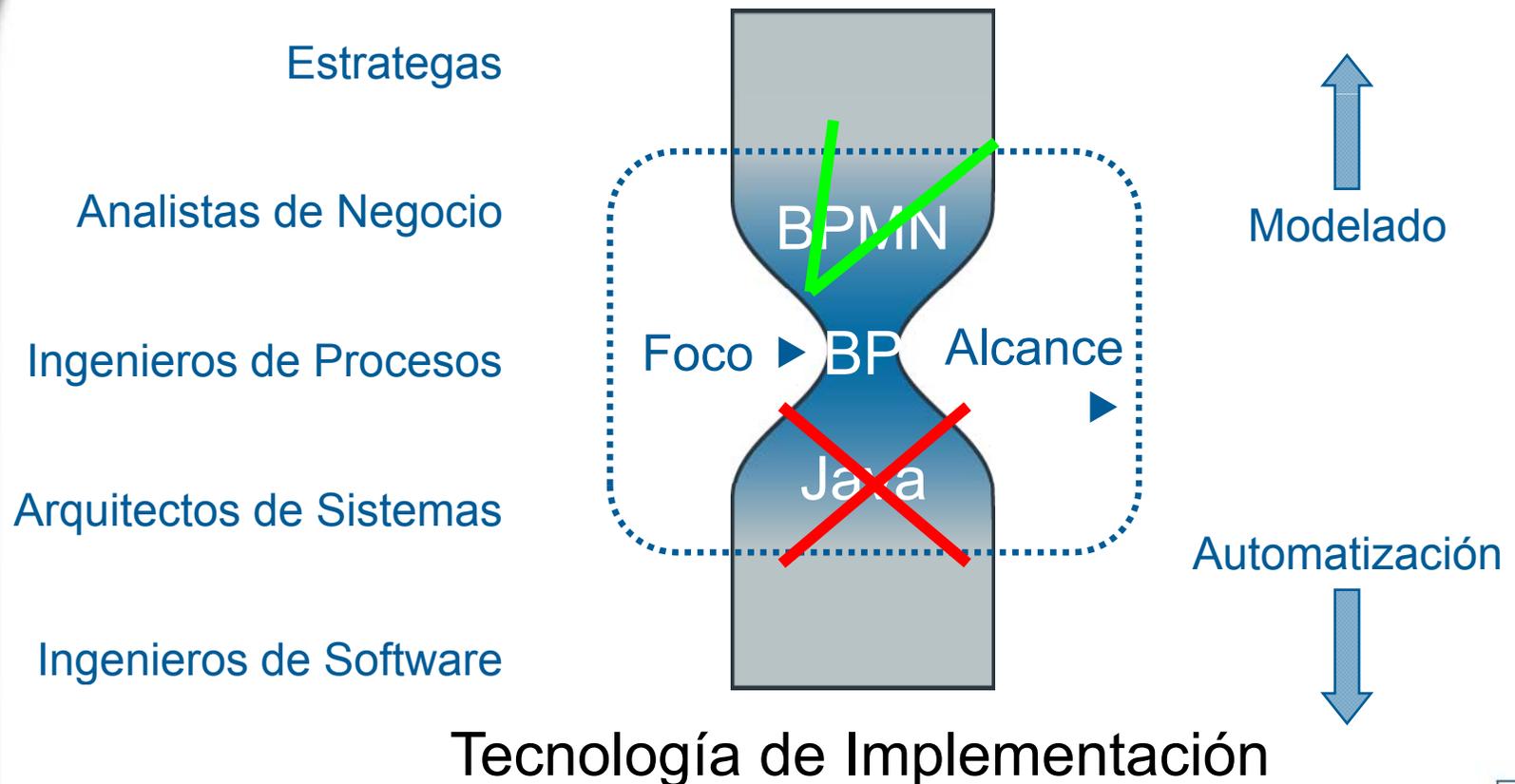
- Modelos de Procesos de Negocio
 - Suelen tener un alto impacto en los beneficios y costes
 - Las mejoras incorporadas en los modelos de proceso evitan la propagación de los errores o deficiencias a etapas posteriores



Los Modelos de Procesos de Negocio – Lenguajes

- Lenguajes pensados para la gente no técnica
 - Basados en conceptos de negocio, organizacionales.

Audiencias: Entorno Organizacional Propósitos:





Calidad de Modelos de Procesos de Negocio

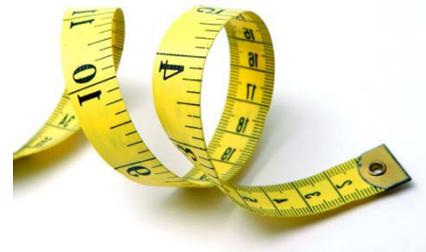
- Los modelos de procesos deben modelarse con niveles adecuados de calidad



Evaluación de la Calidad Modelos PN

requiere

Medición



DeMarco "you cannot control what you cannot measure"



¿Qué aspectos de calidad se deben tener en cuenta en el modelado de los procesos de negocio?



¿Qué se debe medir y cómo se deben realizar las mediciones?

¿Qué beneficios para el modelado se pueden obtener a partir de los resultados de la medición?

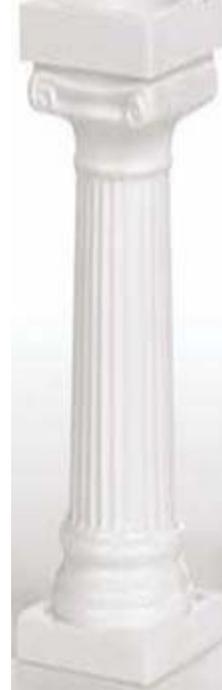


Mejora de Modelos PN

Modelo de Calidad



Medidas-Indicadores



Guías de Modelado



- Introducción
- Calidad de Modelos de PN
 - Modelo de Calidad de PN
 - Medidas e Indicadores
 - Guías de Modelado
- Herramienta de Soporte
- Caso de Estudio
- Conclusiones



- ¿Cuáles son las dimensiones de calidad de un modelo de procesos?
 - Diferentes perspectivas

Lindland et al.(1994)

Güceglioglu .et al.(2005)

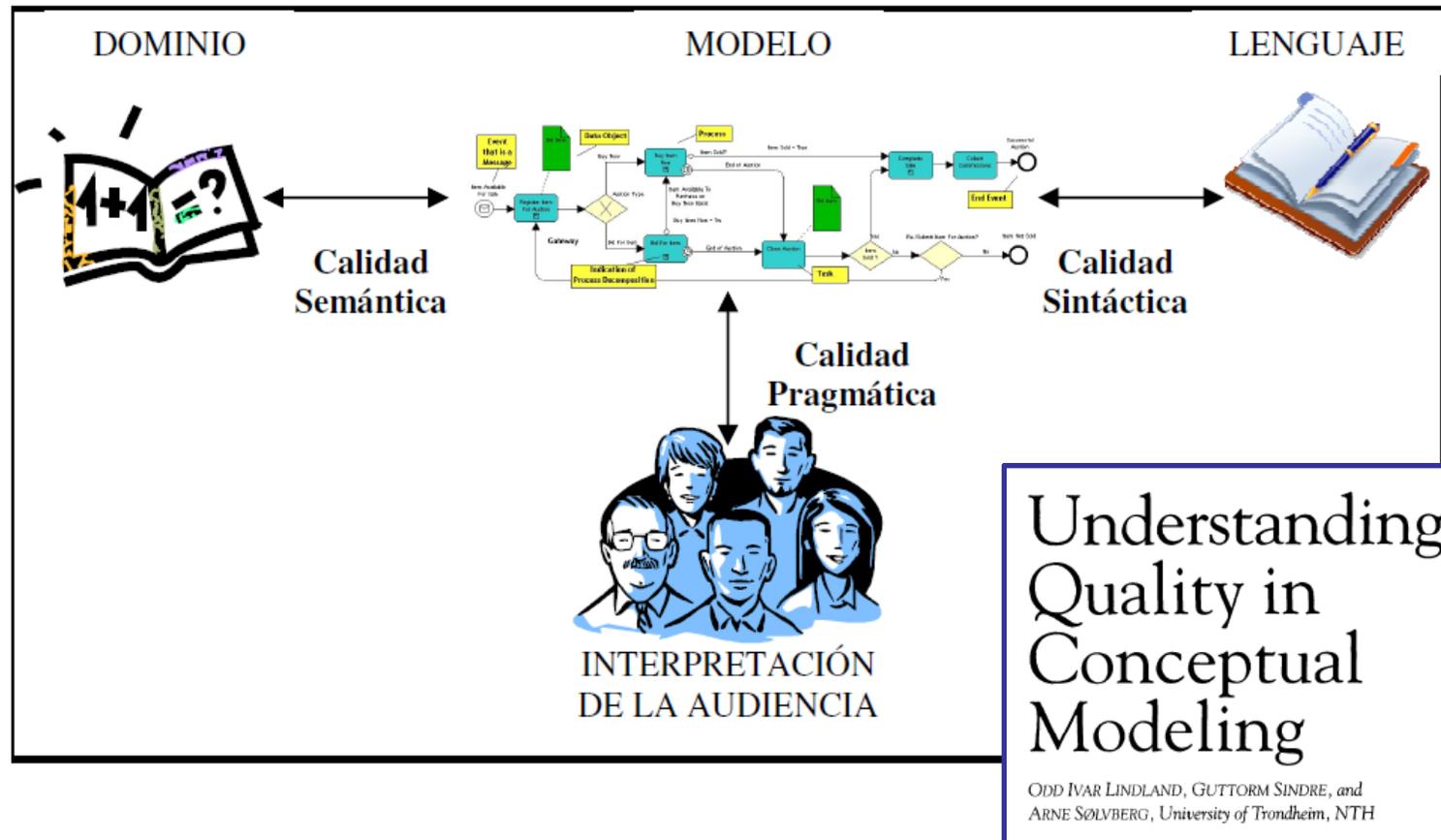
Krogstie et al.(2006)

Qi Yu-dong.et al.(2010)

Moody (2005)

Mohagheghy et al.(2009)





Lindland, O. I., Sindre, G. y Solvnerg, A. (1994). "Understanding Quality in Conceptual Modeling" IEEE Software, 2(2), 42-49.



- Revisión Sistemática de la Bibliografía

<i>Proposal</i>	<i>Based on</i>	<i>Validation</i>	<i>Supporting measures?</i>	<i>Quality characteristics</i>
Mohagheghi et al. (Mohagheghi et al., 2009)	Several works found in a review	No	No	Correctness, completeness, consistency, comprehensibility, confinement, modifiability
Yu-dong Qi et al. (Yu-dong Qi et al., 2010) (Qi Yu-dong et al., 2010)	Lindland (Lindland et al., 1994) and ISO 25010 (ISO/IEC, 2011)	Survey	No	Syntactic (lucidity, soundness, laconicity), semantic (completeness, inherence, clarity, consistency, correctness, precision), pragmatic (simplicity, understandability, context conformity, context extendibility, accessibility) cognitive (user perceptibility, user satisfaction, credibility, attractiveness, technical accessibility) maintainability (modularity, reusability, modification stability, testability, traceability) reliability (maturity, availability) usage (ease of use, implementability) social (agreeableness, time behavior, resource utilization)
Guceglioglu and Demirors (Guceglioglu and Demirors, 2005)	ISO 9126 (ISO/IEC, 2001)	No	Yes	Functionality (suitability, IT functionality, accuracy, interoperability, security), reliability (maturity, recoverability) usability (understandability, operability, attractiveness) maintainability (analyzability)
Lindland et al. (Lindland et al., 1994; Moody, 2005)	Semiotic theory	Empirical	No	Collected characteristics: annotated, appropriate, complete, conceptually clean, consistent, constructable, correct, executable, expressive economy, formal, incompleteness tolerant, minimal, modifiable, precise Proposed quality dimensions: syntactic, semantic and pragmatic
Becker et al. (Becker et al., 2000)	Not specified	No	No	Correctness, relevance, economic efficiency, clarity, comparability and systematic design.
Rittgen (Rittgen, 2010)	Lindland (Lindland et al., 1994)	Qualitative	Yes	Correctness, relevance, completeness, authenticity, understandability, performance, effectiveness, productivity
Mehmood and Si-Said (Mehmood and Cherfi, 2009)	Unknown	Survey	Yes	Functionality (completeness, relevancy to requirements, practicability, expressiveness, reusability, reliability)

.....

[ICJIS]

Modelo de Calidad de Procesos de Negocio – Calidad Externa

ENTENDIBILIDAD

Esfuerzo usuario para reconocer el concepto lógico y su aplicabilidad

MODIFICABILIDAD

Grado en que un modelo se puede modificar de forma efectiva sin introducir defectos

LEARNABILITY

Grado en el cual un modelo puede alcanzar su objetivo especificado cuando se aprende a usar

ESTÉTICA DEL INTERFAZ

Grado en que un modelo proporciona al usuario una interacción satisfactoria y adecuada

MODULARIDAD

Grado en que el modelo se puede descomponer en submodelos

ADAPTABILIDAD

Grado en que el modelo se pueda adaptar de una notación a otra

CORRECTITUD

Grado en que el modelo no tiene fallos o errores de flujo de trabajo (como por ejemplo “deadlocks”)

COMPLETITUD

Grado en que el modelo contiene toda la información relevante

CONSISTENCIA

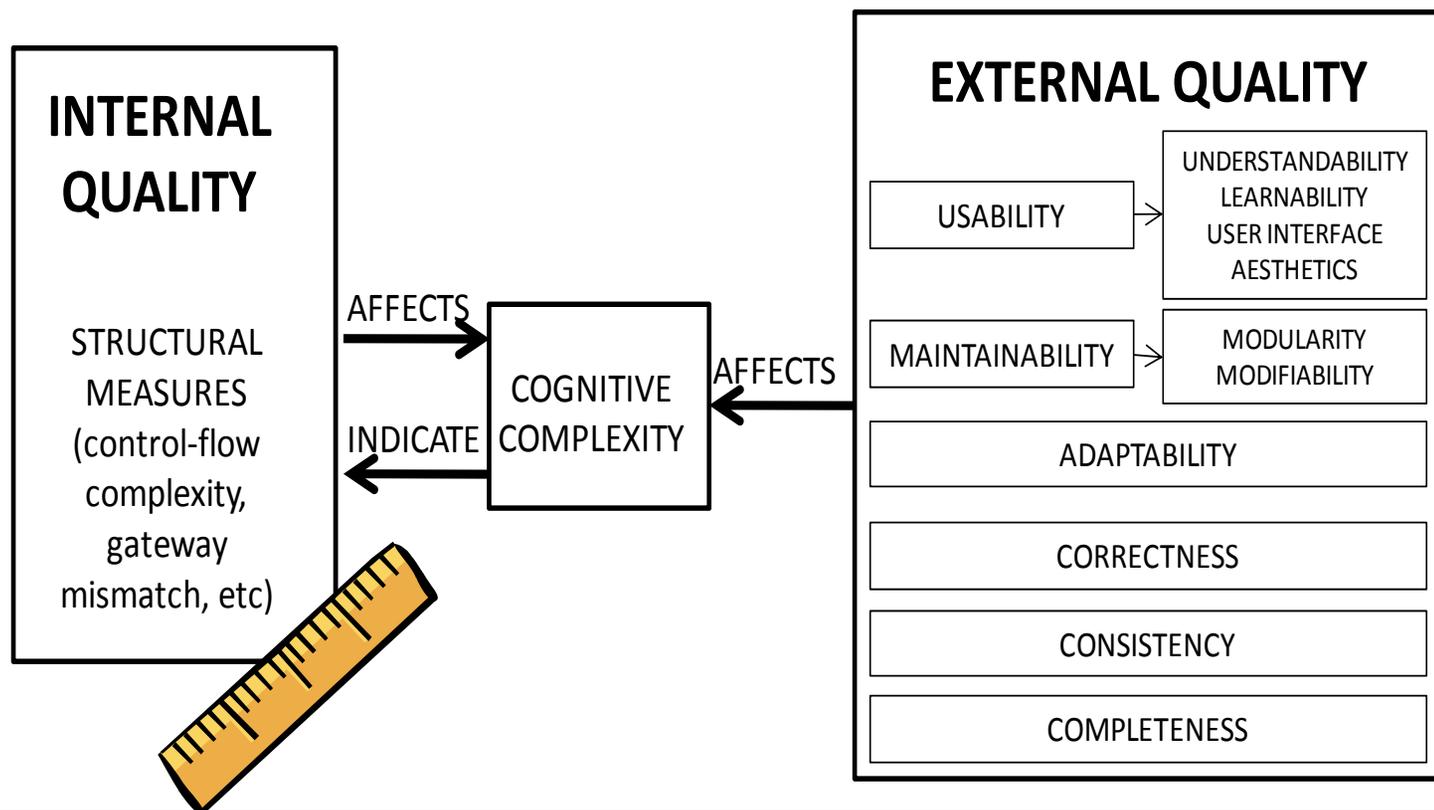
Grado en que el modelo no tiene contradicciones con otros modelos relacionados



- Introducción
- Calidad de Modelos de PN
 - Modelo de Calidad de PN
 - Medidas e Indicadores
 - Guías de Modelado
- Herramienta de Soporte
- Caso de Estudio
- Conclusiones



QUALITY CHARACTERISTICS FOR BUSINESS PROCESS MODELS



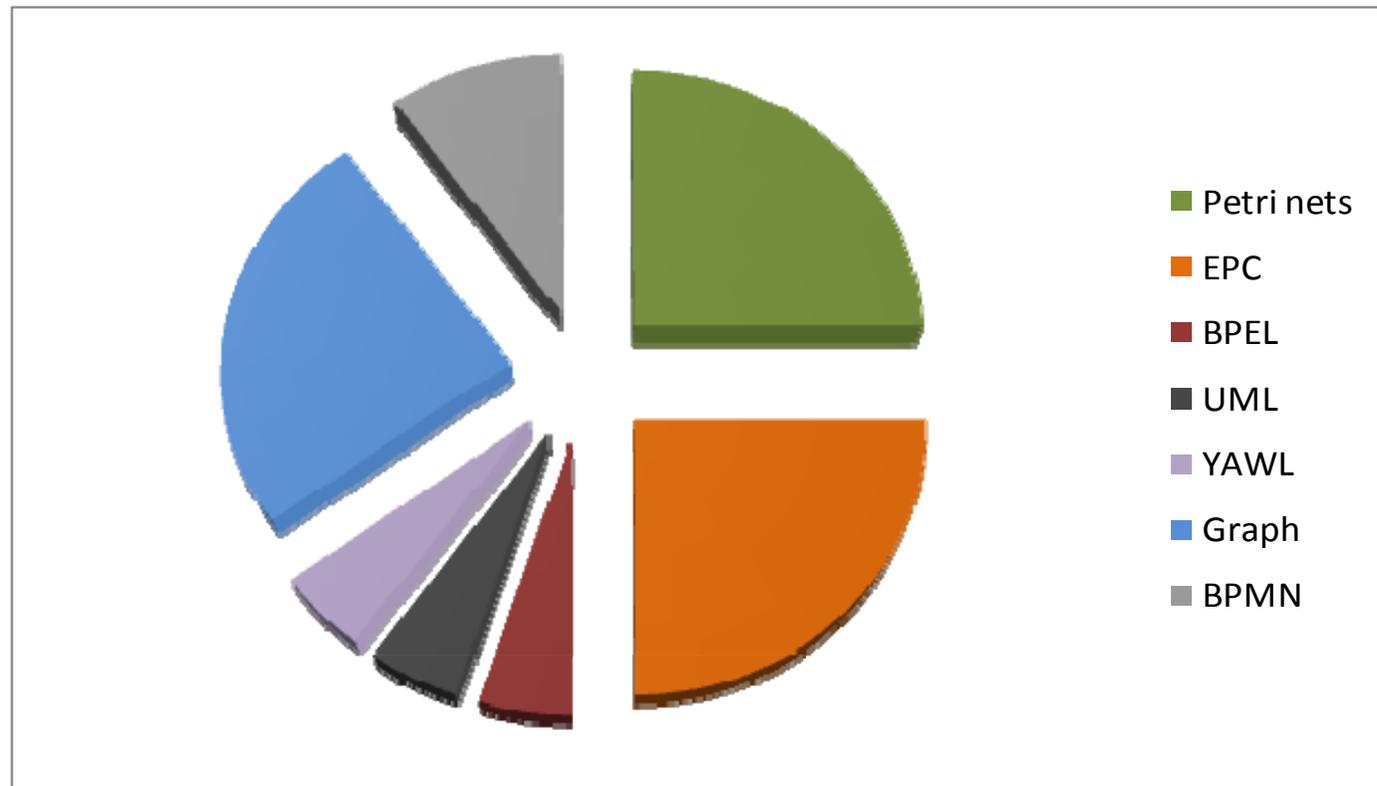


- Propuestas de Medidas para Procesos de Negocio:
 - Revisión Sistemática (SLR) (9-2011)
 - ¿Qué concepto medible (característica de calidad) evalúan?
 - ¿Está validada?
 - ¿Atributo evaluado? ¿tipo de medida? ...
 - Algunas conclusiones:
 - 85% medidas sobre modelos – 15% medidas ejecución
 - Influencias Ingeniería Software en medición en PN → 89% medidas basadas en medidas software

No validadas	55%	No indicios de validación	35
		Validación futura?	20
Validadas	45%	Teórica	5
		Empírica	40



- Propuestas de medidas – Lenguajes de Modelado





- Medidas:

TAMAÑO

Número de Nodos

Diámetro (longitud del camino más largo del nodo de inicio a nodo de fin) **Mendingling**

TNA (Nº Total Actividades)

NSFA (Nº Total Flujos Secuencia)

TNSE (Nº Eventos Inicio)

TNIE (TNSE (Nº Eventos Intermedios))

TNEE (Nº Eventos Fin)

TNE (TNº Total Eventos)

NSFE (Número de flujos de secuencia entre eventos)

NP (Nº de Pools o Participantes)

NL (Nº de Lanes)

NMF (Nº de flujos de mensaje entre participantes)

NDOIn/NDOOut (Nº de Objetos de Datos de E/S)

NEDDB (Nº XOR basadas en datos)

NEDEB (Nº XOR basadas en eventos).

NID (Nº de OR)

NCD (Nº de decisiones complejas).

NPF (Nº de AND).

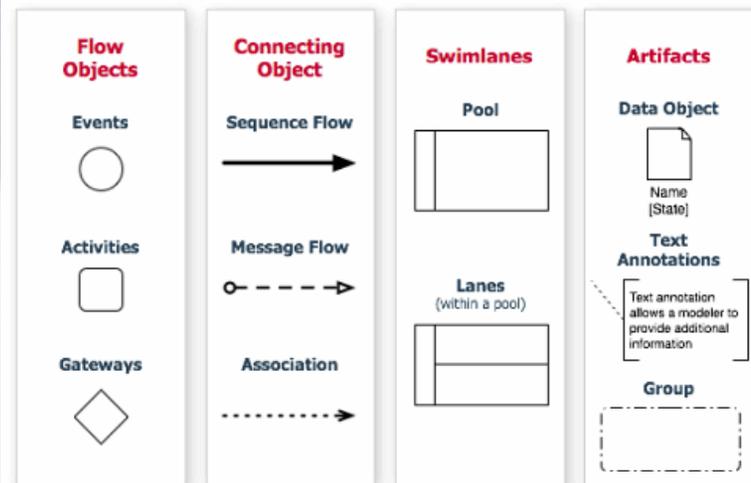
NSFG (Nº de flujos de secuencia entre decisiones)

TNG (Nº total de decisiones)

TNSF (Nº Total de flujos de secuencia)

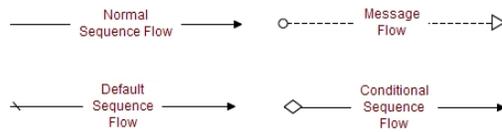
Rolón

Core Set of BPMN Elements





• Medidas:



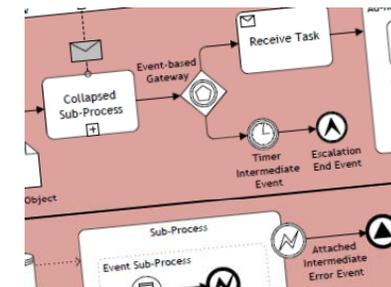
CONEXIONES

CNC (Ratio entre arcos y nodos del grafo)
Densidad (Nº de Arcos entre nº máximo de arcos considerando nº de nodos) $(A / N * (N-1))$
AGD (promedio de arcos de entrada y salida a nodos de decisiones)
Mending
MGD (máximo de arcos de entrada y salida a decisiones)
CLA (conectividad entre actividades) (TNA/NSFA)
CLP (conectividad entre participantes) (NMF/NP) **Rolón**

MODULARIDAD

Mending

Separability: Ratio cut-vertices (enlaces entre partes del grafo desconexas) y nº total nodos
Sequentiality: Grado en que el modelo está formado por secuencias





• Medidas:

Exclusive OR (XOR) Decision or Merge		
Data based		
Event based		
Inclusive OR (OR) Decision or Merge		
Complex Decision or Merge		
Parallel Fork or Join		

COMPLEJIDAD DECISIONES

Gateway Mismatch (GM) : grado de decisiones conectadas de distinto tipo)

Gateway heterogeneity (GH): Grado en que se usan tipos de decisiones distintas en el modelo

$$\begin{aligned}
 & \text{CFC} \\
 & \sum_{i \in [AND\text{-splits of } P]} CFC_{AND\text{-split}}(i) + \\
 & \sum_{j \in [XOR\text{-splits of } P]} CFC_{XOR\text{-split}}(j) + \\
 & \sum_{k \in [OR\text{-splits of } P]} CFC_{OR\text{-split}}(k)
 \end{aligned}$$

Mendling

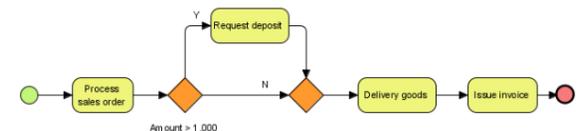
Cardoso

COMPORTAMIENTO COMPLEJO

Cyclicity (ratio de nº de nodos incluidos en ciclos y nodos totales)

Token split (TS) (máximo número de caminos en un modelo de procesos debido a AND y OR)

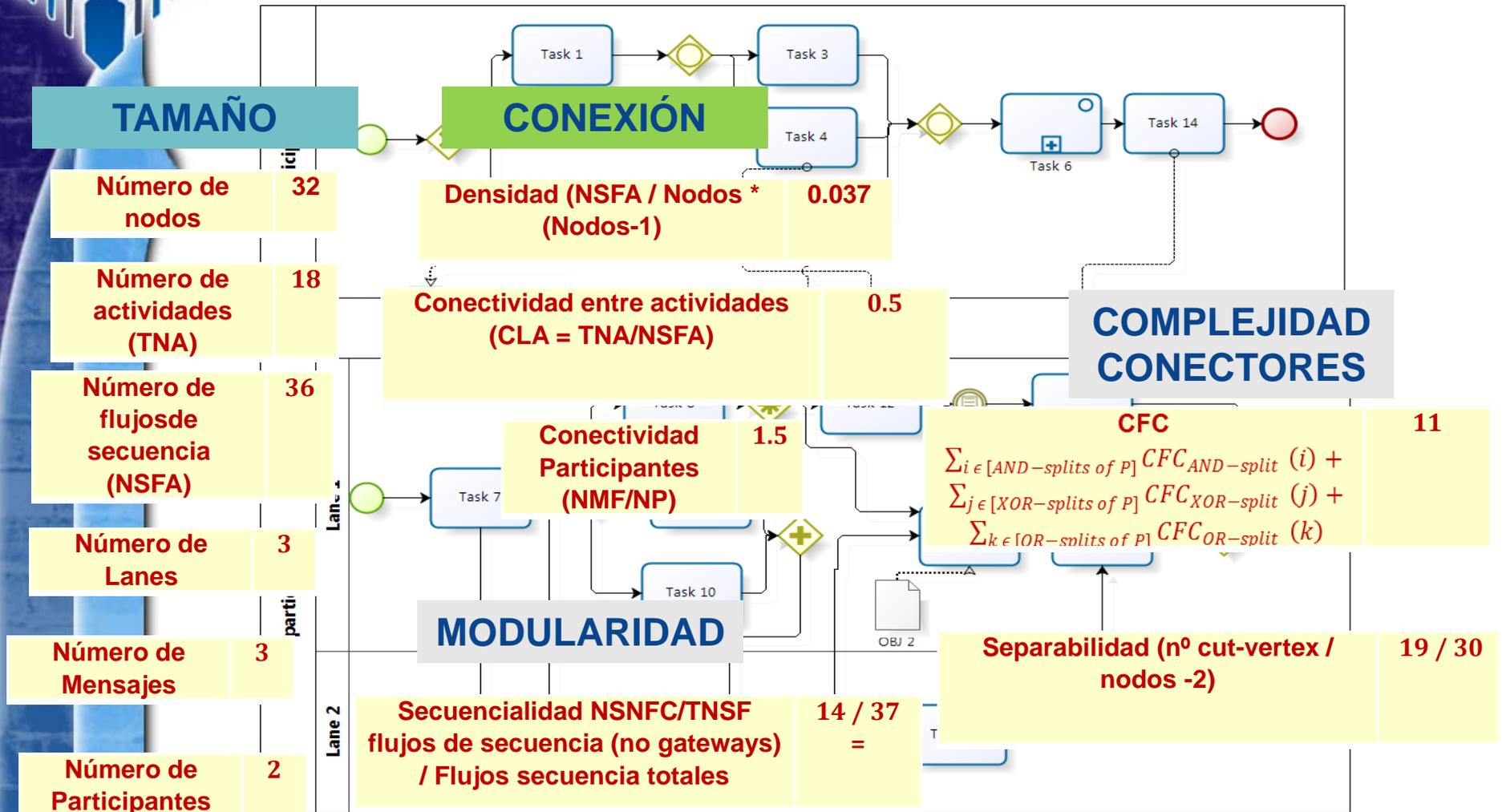
Mendling





Calidad de Modelos de Procesos de Negocio

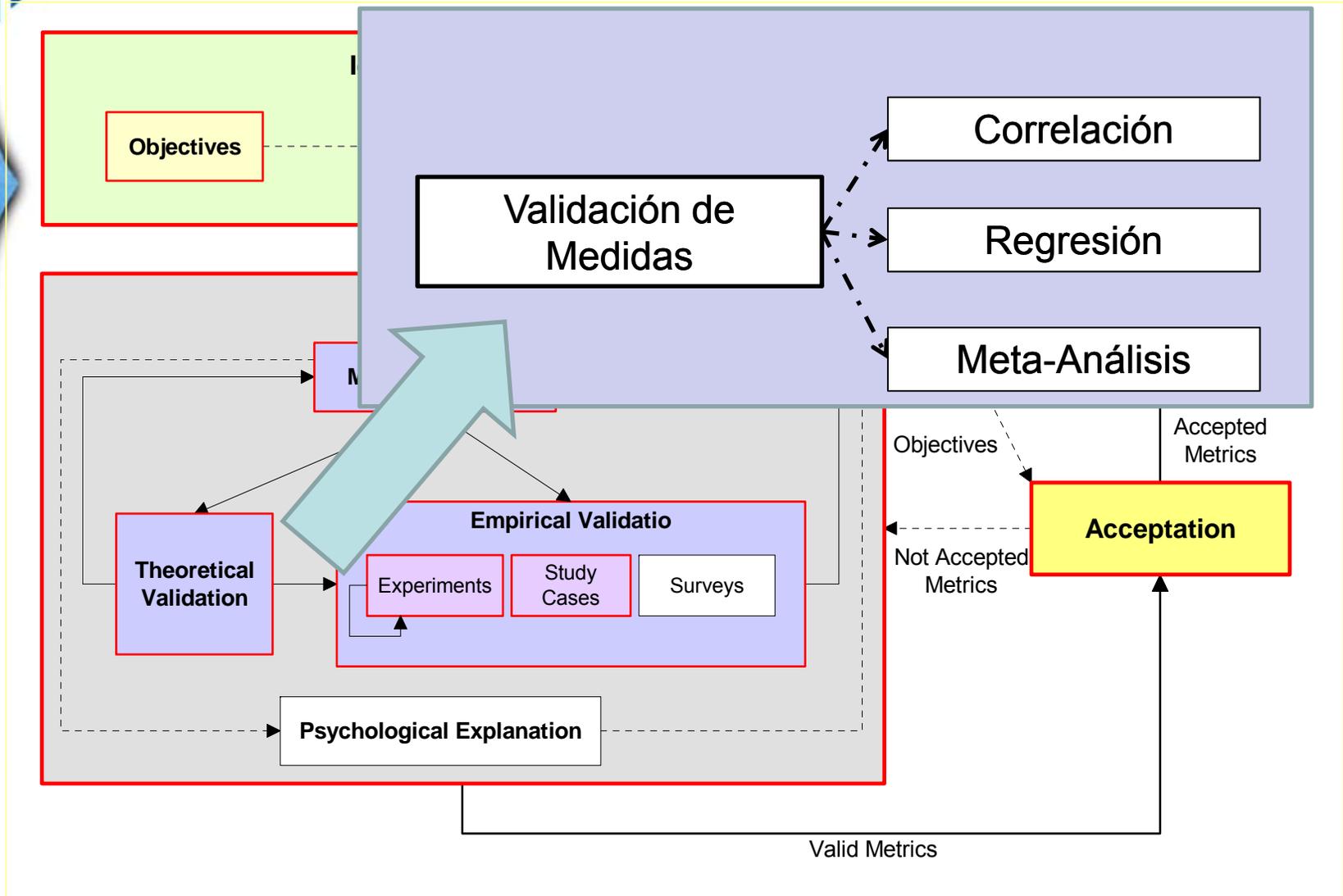
Medición de Modelos de PN: Ejemplo

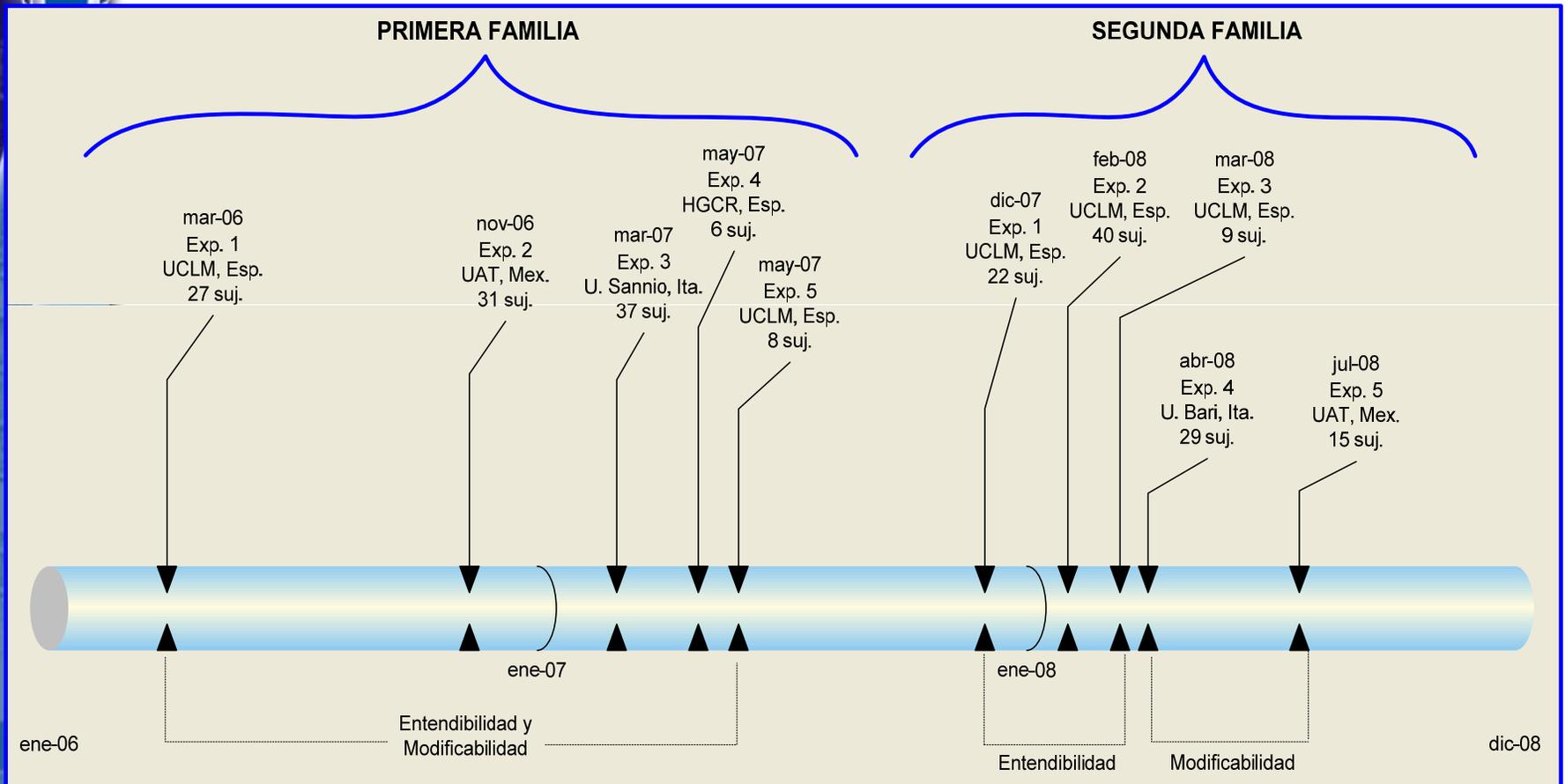




Calidad de Modelos de Procesos de Negocio

Método de Creación de Medidas



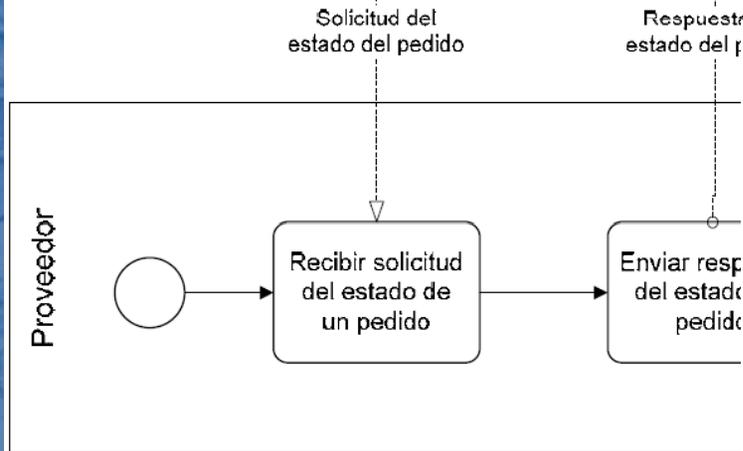
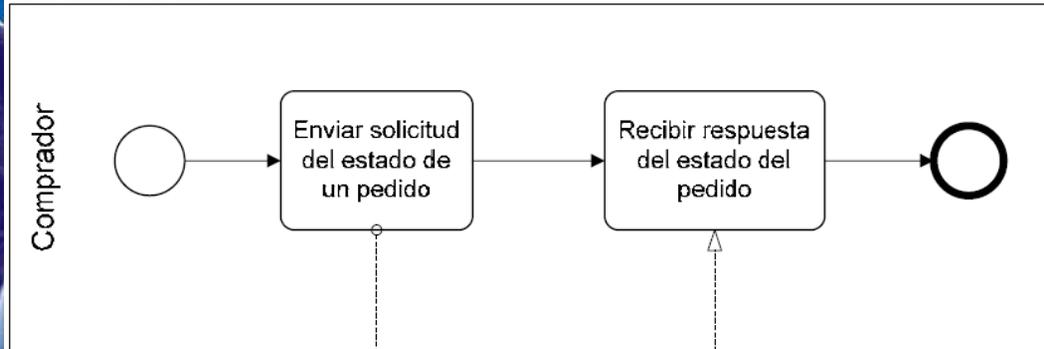


[CEC]



Calidad de Modelos de Procesos de Negocio

Ejemplo de Material Experimental



Tareas a realizar:

Anotar la hora de inicio (indique hh:mm:ss): _____

1) Contestar las siguientes preguntas:

- _____ 1. ¿Corresponde al *Comprador* Enviar respuesta del estado del pedido?
- _____ 2. ¿Puede el *Proveedor* iniciar su proceso sin Recibir la solicitud del estado de un pedido?
- _____ 3. ¿Los flujos entre los participantes (*Comprador* y *Proveedor*) son flujos de secuencia del proceso?
- _____ 4. ¿El proceso del *Comprador* inicia al Recibir respuesta del estado del pedido?
- _____ 5. ¿Corresponde al *Proveedor* Enviar solicitud del estado de un pedido?

2) Según su criterio valore la COMPLEJIDAD del Modelo de Proceso de Negocio.

Muy Simple Algo Simple Normal Algo Complejo Muy Complejo

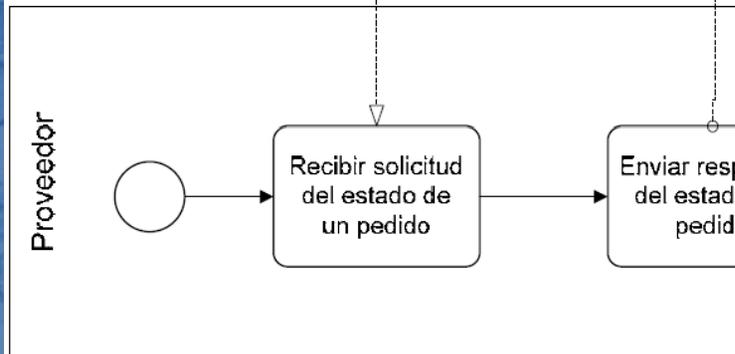
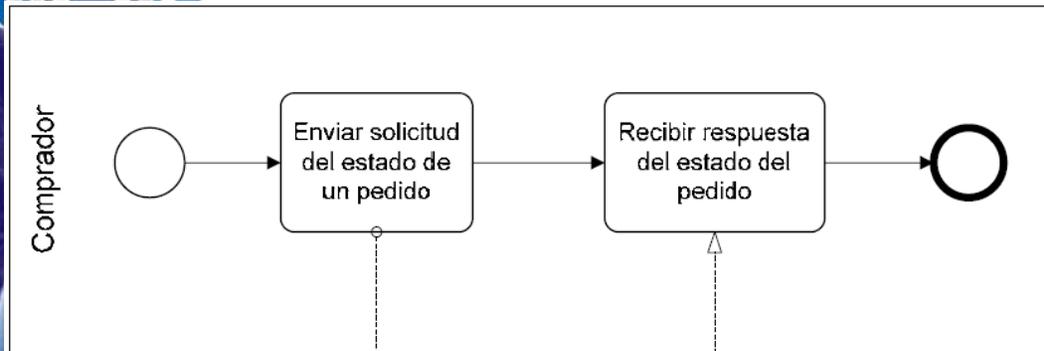
Anotar la hora de finalización (indique hh:mm:ss): _____

[CEC]



Calidad de Modelos de Procesos de Negocio

Ejemplo de Material Experimental



Solicitud del estado del pedido

Respuesta del estado del pedido

Tareas a realizar:

Anotar la hora de inicio (indique hh:mm:ss): _____

1) Realizar las modificaciones necesarias para satisfacer los siguientes requisitos

1. Se desea indicar mediante un Objeto de datos que la *Solicitud del comprador* es Producto de entrada a la actividad **Recibir solicitud del estado de un pedido**.
2. Se desea reflejar mediante un Objeto de datos que la *Respuesta a la Solicitud* es Producto de salida de la actividad **Enviar Respuesta del estado del pedido**.
3. Se desea incluir la actividad **Revisar pedidos en trámite**, que sea posterior a la actividad **Recibir solicitud del estado de un pedido** y precedente a la actividad **Enviar respuesta del estado de un pedido**.
4. Se desea indicar mediante un *Evento intermedio de tiempo* que si en un plazo de dos días el Comprador no recibe respuesta, iniciará su proceso ejecutando nuevamente la actividad de **Enviar solicitud del estado de un pedido**.

2) Según su criterio valore la COMPLEJIDAD del Modelo de Proceso de Negocio.

Muy Simple Algo Simple Normal Algo Complejo Muy Complejo

Anotar la hora de finalización (indique hh:mm:ss): _____

[CEC]



• Correlaciones

Medida	Entendibilidad			Modificabilidad			Eficiencia			Valoración		
	Exp-1	Exp-2	Exp-3	Exp-1	Exp-2	Exp-3	Exp-1	Exp-2	Exp-3	Exp-1	Exp-2	Exp-3
NEDDB	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NEDEB	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NID	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NCD	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NPF	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NSFG	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TNG	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NL	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NDOOut	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLT	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PDOPOut	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PDOTOut	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TNSE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TNIE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TNSF	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TNT	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NSFA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TNE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TNA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CLA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TNSF	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

[CEC]

• Regresión

	Modificabilidad
Tiempos	NEDDB, NEDEB, NID, NCD, NPF, NSFG, TNG, NL, NDOOut, PLT, PDOPOut, TNSE, TNIE, NSFE, TNT, NSFA, TNE, TNA, CLA, TNSF
Aciertos	NL, PLT, PDOPOut, PDOTOut, TNSE, TNIE, TNCS, CLA
Eficiencia	NEDDB, NEDEB, NID, NCD, NPF, NSFG, TNG, NL, NDOOut, PLT, TND, PDOPOut, PDOTOut, TNSE, TNT, NSFA, TNA, CLA, TNSF
Valoración Subjetiva	NEDDB, NEDEB, NID, NCD, NPF, NSFG, TNG, NL, NDOOut, PLT, TND, PDOPOut, PDOTOut, TNSE, TNEE, TNT, NSFA, TNA, CLA, TNSF

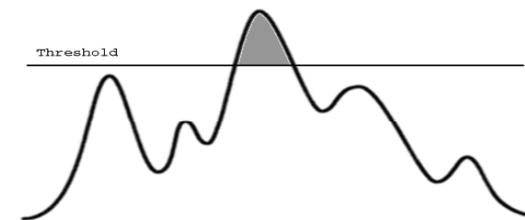
Eficiencia	Exp.	Modelo de Regresión	MMRE	Pred (0,25)	Pred (0,30)
Entendibilidad	Exp. 1	0,060523-0,000381*TNSF-0,009979*NDOOut-0,003511*CLP+0,004177*TND	0,43	0,43	0,51
	Exp. 2	0,063530-0,000431*TNSF-0,008013*CLP-0,008838*NDOOut+0,005739*NDOIn-0,003917*NSFE+0,001941*NSF+0,003726*NL+0,001604*TNE	0,33	0,48	0,58
	Exp. 3	0,058983-0,000598*TNSF-0,002226*NDOOut	0,62	0,27	0,33
Modificabilidad	Exp. 4	-0,003386-0,000222*NSFG-0,002153*NL+0,014281*CLA+0,00064*CLP	0,62	0,25	0,25
	Exp. 5	Se eliminaron todas las variables			



Calidad de Modelos de Procesos de Negocio

De las medidas a los indicadores

- Un **resultado numérico de medición** es informativo en general, pero no ayuda directamente a la toma de decisiones
- La **evaluación** de los resultados de medición implica tener una alarma que se active cuando un determinado valor de medición excede un determinado **valor umbral**
- Las medidas con valores umbral y criterios de decisión asociados constituyen **indicadores**





Calidad de Modelos de Procesos de Negocio

De las medidas a los indicadores

- Un **indicador** se puede definir como :

- Si $m < t_1$, entonces la caract. calidad se evalúa a “muy bajo”
- Si $t_1 < m < t_2$, entonces la caract. calidad se evalúa a “bajo”
- Si $t_2 < m < t_3$, entonces la caract. calidad se evalúa a “normal”

Valor de la
medida

Valor
umbral

Criterios de
decisión

.....

**Modelo de
Análisis**



Calidad de Modelos de Procesos de Negocio

De las medidas a los indicadores

- Métodos para extracción de umbrales:

BENDER

$$P(X) = \frac{e^{g(x)}}{1 + e^{g(x)}}$$

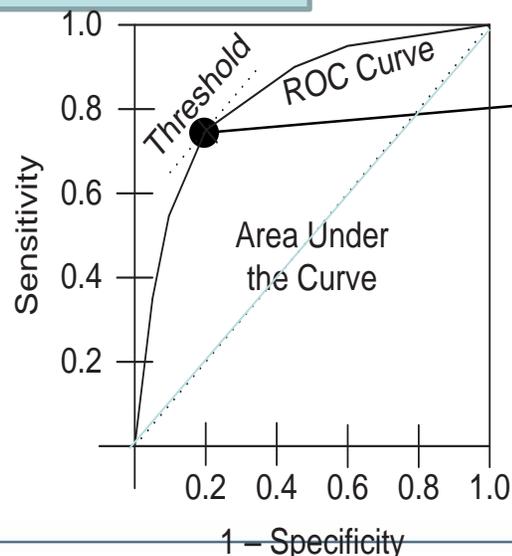
$$VARL = \frac{1}{\beta} \left(\ln \left(\frac{p_0}{1 - p_0} \right) - \alpha \right)$$

Variable
Binaria

Ejemplo para $p_0 = 90\%$ "Si número de nodos menor o igual que 10 (valor de VARL) existe un 90% de probabilidad de que el modelo sea entendible"

[SAC]

CURVAS ROC



(1-specificity, sensitivity)

El punto seleccionado en la curva ROC puede servir como umbral



Threshold for correctness: ROC curves

BENDER

Measures	Very difficult to understand	Difficult to understand	Moderately understandable	Easy to understand	Very easy to understand
Nºnodes	$(\infty, 81.1]$	$(81.1, 58.1]$	$(58.1, 43.7]$	$(43.7, 29.4]$	$(29.4, 6.5]$
Diameter	$(\infty, 23.4]$	$(23.4, 16.5]$	$(16.5, 12.2]$	$(12.2, 7.92]$	$(7.92, 1.03]$
Density	$(0, 0.06]$	$(0.06, 0.20]$	$(0.20, 0.41]$	$(0.41, \infty)$	-
AGD	$(\infty, 5.70]$	$(5.70, 3.98]$	$(3.98, 2.90]$	$(2.90, 1.82]$	$(1.82, 0.10]$

Datos empíricos
experimentos Rolón

ROC

Measures	AUC	p-value	evaluation	Thresholds
Nodes	0.841	0.015	Excellent	31.5
Sequentiality	0.799	0.016	Acceptable	0.21
CNC	0.767	0.015	Acceptable	1.021
Density	0.831	0.016	Excellent	0.033
TS	0.843	0.016	Excellent	7.5
AGD	0.712	0.016	acceptable	3.09
MGD	0.790	0.016	Acceptable	3.5
GM	0.871	0.013	Excellent	4.5
CYC	0.621	0.027	fair	0.005
Separability	0.753	0.015	Acceptable	0.49
Depth	0.799	0.015	Acceptable	0.5
Structuredness	0.766	0.025	Acceptable	0.79
GH	0.874	0.011	Excellent	0.4

Datos empíricos casos estudio
Mending, La Rosa

[JSS]



Calidad de Modelos de Procesos de Negocio

De las medidas a los indicadores

- ATEMA: **A**lgorithm for **T**hreshold **E**xtraction of **M**ultiary **v**Ariables
 - Trata de resolver limitaciones de los métodos de Bender y curvas ROC que requieren variable binaria como entrada
- Aplicación:
 - Medidas: CFC; Gateway mismatch – GM ; Gateway heterogeneity – GH; Average gateway degree – AGD ; Maximum gateway degree – MGD; Total number of gateways - TNG.



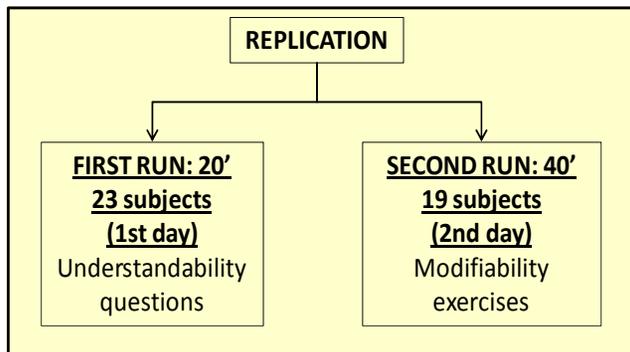
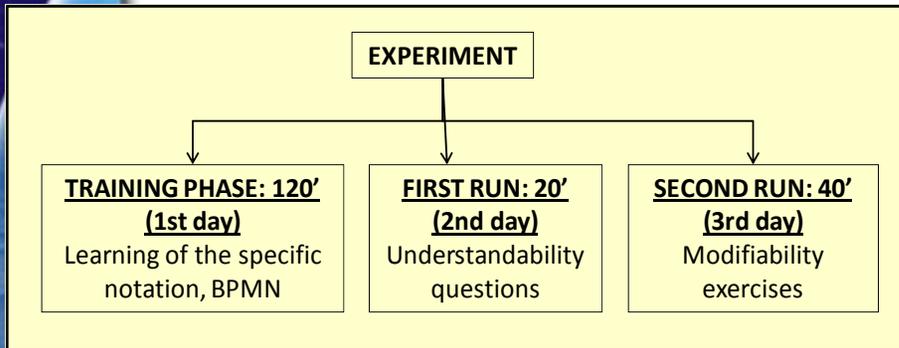
[IST]

Model	CFC	GM	GH	AGD	MGD	TNG
1	8	2	0	3	3	7
2	13	6	0,62	3,67	4	9
3	22	6	0,79	3,83	5	12
4	24	12	0,84	3,85	6	13
5	30	14	0,86	3,86	6	14
6	31	15	0,86	3,88	7	16
7	37	15	0,92	4,06	7	18
8	44	18	0,92	4,16	8	19
9	51	20	0,94	4,18	9	22
10	63	25	0,94	4,22	9	23
Mean	32.3	13.3	0.76	3.87	6.4	15.3
Std. deviation	16.98	7.04	0.28	0.35	2.01	5.29



Calidad de Modelos de Procesos de Negocio

De las medidas a los indicadores



[IST]

Model 7

A) Apply the following modifications, adding, removing or modifying the gateways in the model, and changing the position of certain activities if it is necessary. Each modification is applied to the original model and not to the model modified in previous modification activities.

STARTING TIME (indicate hh:mm:ss, e.g. 15:01:30s): __hh/__/__ss

1. Modify the model to execute the sequence of activities E->D after executing activities Q and N
2. Modify the model so that the process can finish, by executing activities O and J only
3. Modify the model to avoid the execution of activity P if activity I has already been executed

FINISHING TIME (indicate hh:mm:ss, p.e 15:01:30s): __hh/__/__ss

B) What, in your opinion, is the complexity of the business process model?

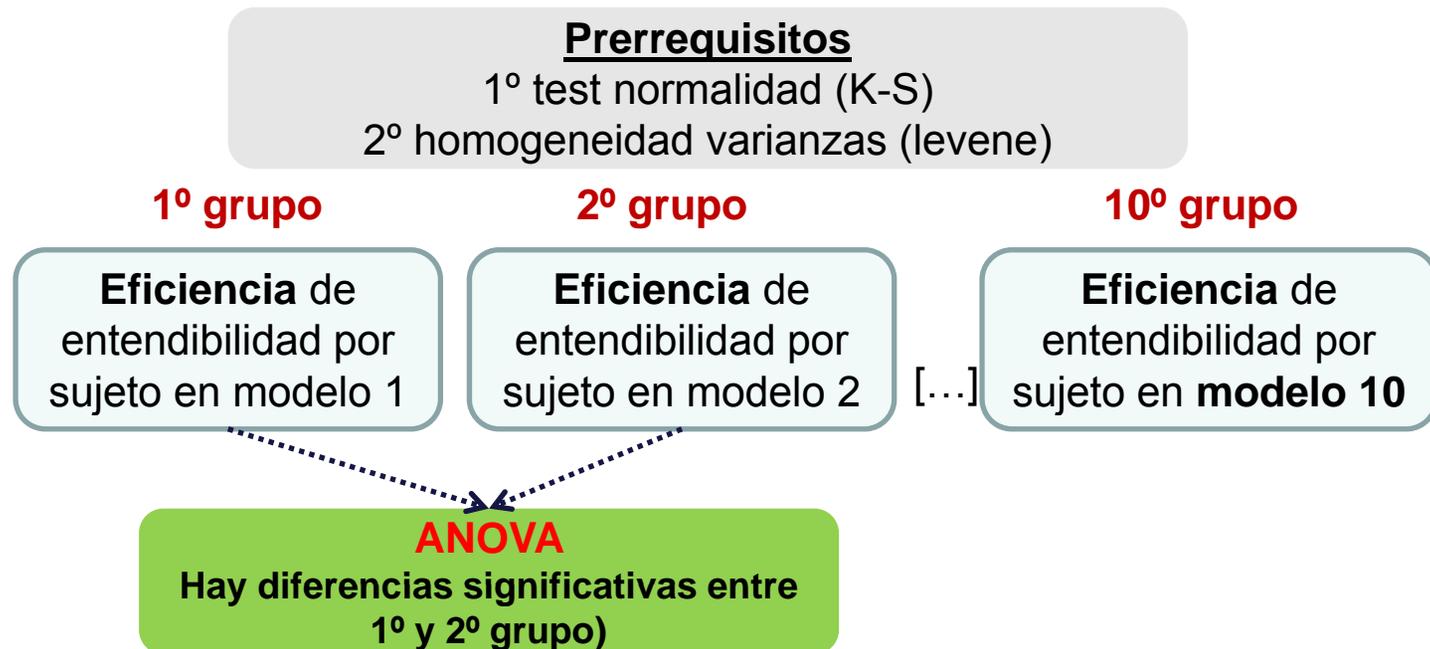
Very simple	A bit simple	Medium	A bit complex	Fairly complex
-------------	--------------	--------	---------------	----------------



Calidad de Modelos de Procesos de Negocio

De las medidas a los indicadores

- ATEMA: **A**lgorithm for **T**hreshold **E**xtraction of **M**ultiary **v**Arriables



[IST]



Indicadores de *Correctness*

INDICADOR

BASADO EN

MODELO DE ANÁLISIS

CIStruc

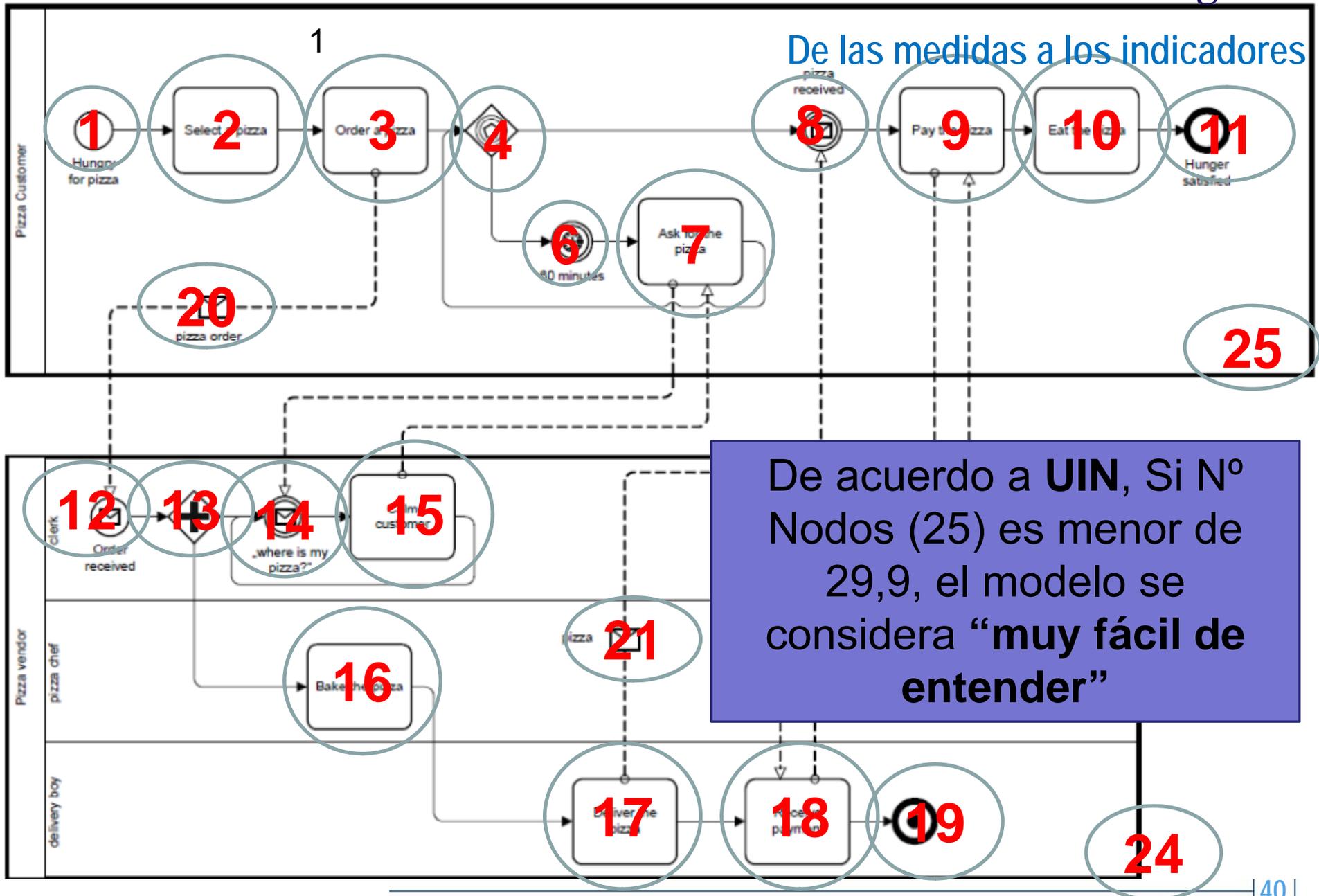
Structuredness
(Struc)

Si $Struc \leq 0.79$ ent. el modelo “no tiene errores”
Si $Struc > 0.79$ ent. el modelo “tiene errores”

13 indicadores “correctness”
31 indicadores entendibilidad
10 indicadores modificabilidad

Si $Nodes > 81.1$ entonces el modelo es “muy difícil de entender”
Si $81.1 \leq Nodes < 58.1$ entonces el modelo es “difícil de entender”
Si $58.1 \leq Nodes < 43.7$ entonces el modelo es “moderadamente entendible”
Si $43.7 \leq Nodes < 29.4$ entonces el modelo es “fácil de entender”
Si $Nodes \leq 29.9$ entonces el modelo es “muy fácil de entender”

Calidad de Modelos de Procesos de Negocio





Calidad de Modelos de Procesos de Negocio

De las medidas a los indicadores

- **Indicador de Complejidad Estructural Global (GC) :**

$$GC = 0.176 * CFC + 0.177 * GM + 0.159 * GH + 0.175 * AGD + 0.180 * MGD + 0.179 * TNG$$

- Integración de 6 medidas de complejidad de Nodos de Decisión
- Técnica de Componentes Principales para agrupación y pesos

Measure	Components extracted	Components scores (regression)
CFC	0.962	0.176
GM	0.970	0.177
GH	0.870	0.159
AGD	0.953	0.175
MGD	0.985	0.180
TNG	0.980	0.179

[IST]

- Umbrales obtenidos a partir del método ATEMA

- Introducción
- Calidad de Modelos de PN
 - Modelo de Calidad de PN
 - Medidas e Indicadores
 - Guías de Modelado
- Herramienta de Soporte
- Caso de Estudio
- Conclusiones



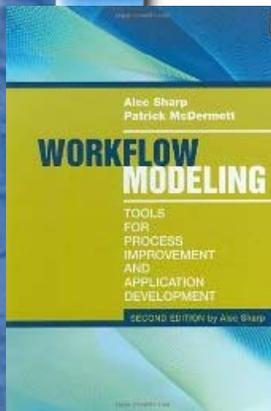
- Para completar la cadena que lleva a la toma de decisiones de diseño, es necesario un último eslabón:

- **Asociar a los valores cualitativos** de cada indicador **las guías de diseño** que permiten corregir el modelo mejorando el valor del indicador





- Guías para el modelado de procesos:
 - *“The Guidelines of Modeling”*.
 - Algunas guías operacionales de **modelado de procesos** pueden ser encontradas en libros como el de (Sharp and McDermott, 2001)
 - **Seven Process Modeling Guidelines** (Mending et al., 2010) consiste en siete guías de ayuda, como por ejemplo “usar etiquetas lingüísticas *verbo+complemento*” o “modelar de la forma más estructurada posible





G1. Modulariza el modelo a través del uso de subprocesos. Elimina actividades obvias o fusiona actividades con un nivel bajo de granularidad. Recoloca actividades desde el modelo principal a los subprocesos o viceversa.



No usar mas de 58 nodos en general y 31 actividades. El camino más largo entre el nodo de comienzo y de final no debe ser mayor a 16 nodos. No usar más de 50 flujos de secuencia.

Nº nodos, TNA, Diametro, TNSF

Entendibilidad



No usar más de 11 eventos y no más de 9 flujos de secuencia desde eventos

G2: Trata de incluir solo un evento de inicio y uno de fin por participante.

No usar más de 4 participantes y CLP no debe ser mayor de 3.79.

G3: Eliminar los participantes representados como cajas negras cuando no incluyen información relevante

U: GM no debería ser mayor de 23
M: GM no debería ser mayor de 4.5
C: GM no debería ser mayor de 42

G6: Usar los patrones de diseño para evitar desajuste en nodos de decisión

No usar más de 18 nodos de decisión, con heterogeneidad no mayor de 0.71; CFC no mayor de 37
No usar más de 16 nodos de decisión, con heterogeneidad no mayor de 0.81; CFC no mayor de 31.
GH no debería ser mayor de 0.4

G5: Intentar fusionar varios nodos de decisión cuando las decisiones especificadas en los nodos de decisión están relacionadas. Evitar los nodos OR-split cuando sea posible

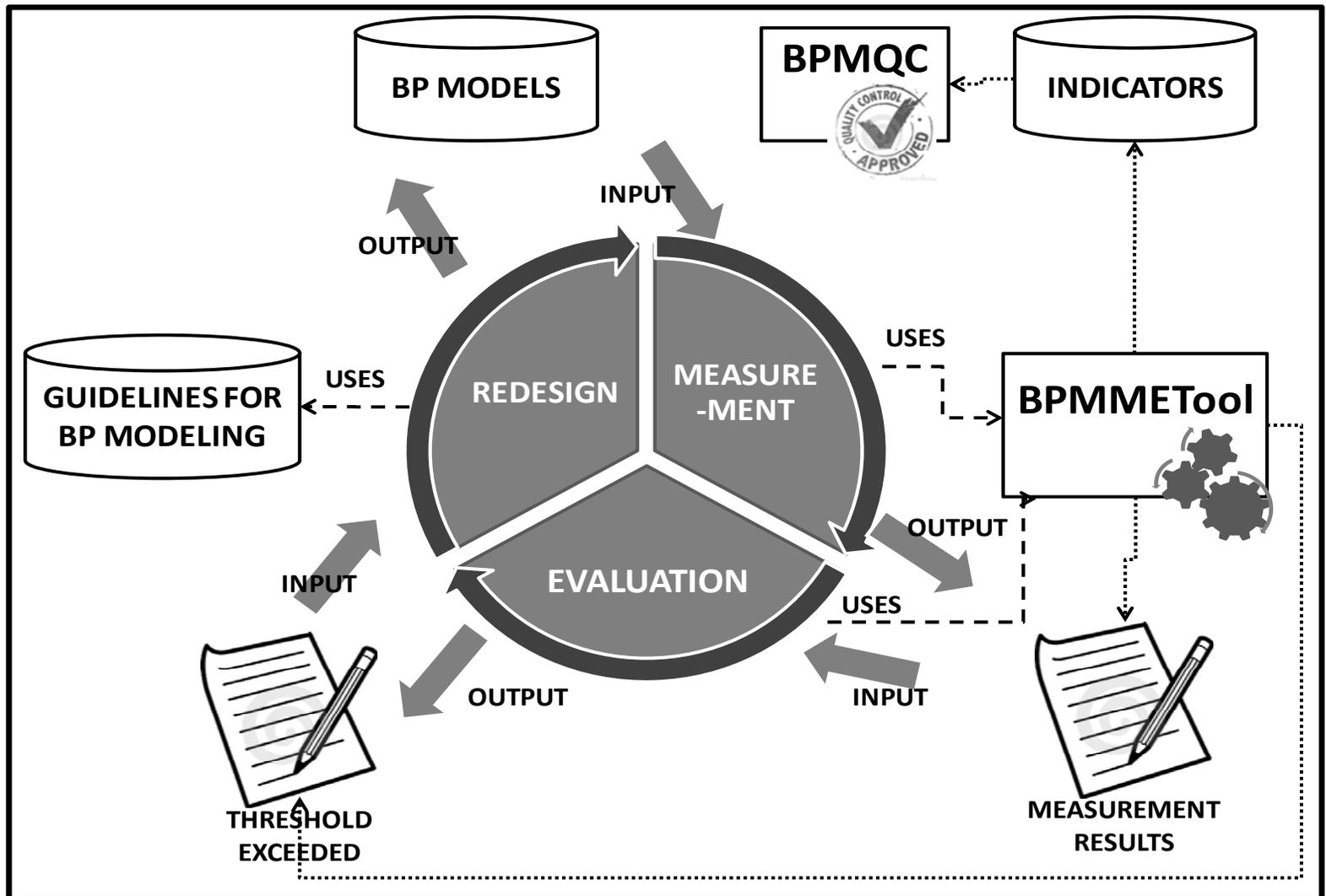
No usar más de 4 flujos de secuencia entrada/salida en cada nodo decisión y 2 por nodo con un máximo de 7 total
No usar más de 4 flujos de secuencia entrada/salida en cada nodo decisión con un máximo de 6 total
No usar más de 3 flujos de secuencia por nodo con máximo de 4. En concreto un máximo de 7 como salida es aceptable en nodos AND y OR

G4: Dividir un nodo de decisión con alto número de salidas en varios nodos anidados cuando sea posible



Calidad de Modelos de Procesos de Negocio

Entorno de Mejora Continua de Modelos de PN



- Introducción
- Calidad de Modelos de PN
 - Modelo de Calidad de PN
 - Medidas e Indicadores
 - Guías de Modelado

• Herramienta de Soporte

- Caso de Estudio
- Conclusiones



- Home
- Project viewer
- New evaluation
- Compare results
- Define new measures
- tip! Define new modeling tips
- Configuration tool

BPMMETool
MEASURES AND INDICATORS FOR BPMN MODELS

Add new modeling tips

CFC

- Add a modeling tip from an existing decision criteria
- Add a modeling tip from a new decision criteria

CFC ==>

Criteria	Assessment	Modeling tips
38.2<CFC<=1.0E8	very difficult to understand	he CFC should not be higher tha...
21.1<CFC<=38.2	difficult to understand	he CFC should not be higher tha...
10.3<CFC<=21.1	moderately understandable	he CFC should not be higher tha...
51.0<CFC<=10000.0	very difficult to modify	the CFC should not be higher tha...

Insert the text of the modeling tip

- Results Table
- Graphic representation of measures
- Graphic representation of indicators
- tip! Modeling tips

Modeling tips

MEASURE VALUE	MODELING TIPS
NP = 5.0, difficult to understand	Do not use more than 4 participants. Eliminate the participants represented as ...
TNSF = 71.0, difficult to understand	Do not use more than 50 sequence flows. Modularize. Eliminate obvious activi...
NMF = 18.0, difficult to understand	--
DIAM = 24.0, very difficult to understand	The longest path between a start node and an end node should not be higher t...
AGD = 3.4615384615384617, moderately understandable	No more than 4 input/output sequence flows from gateways with a maximum v...
AGD = 3.4615384615384617, moderately modifiable	No more than 5 input/output sequence flows from gateways with a maximum v...
AGD = 3.4615384615384617, likely to have errors	Do not use more than 3 input/output per connector, with a maximum value of 4. ...
MGD = 5.0, moderately understandable	No more than 4 input/output sequence flows from gateways with a maximum v...
MCD = 5.0, moderately modifiable	No more than 5 input/output sequence flows from gateways with a maximum v...
MGD = 5.0, likely to have errors	No more than 4 input/output sequence flows from gateways with a maximum v...
SPR = 0.6721311475409836, moderately understandable	--

- Introducción
- Calidad de Modelos de PN
 - Modelo de Calidad de PN
 - Medidas e Indicadores
 - Guías de Modelado
- Herramienta de Soporte
- Caso de Estudio
- Conclusiones



- Hospital General Universitario de Ciudad Real

- 56 servicios, que incluyen servicios médicos, quirúrgicos, comunes, soporte a la gestión de pacientes y soporte no asistencial.
- Área de influencia en 42 municipios de la provincia de Ciudad Real
- Plantilla de personal integrada por más de 2.600 empleados
- Elegido por el gobierno autonómico para ser el referente en desarrollo de las tecnologías de la información aplicadas al ámbito sanitario



- 1ª Fase Colaboración

- Modelado y aplicación de medidas de PN para selección de modelos alternativos



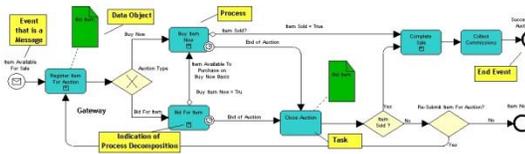
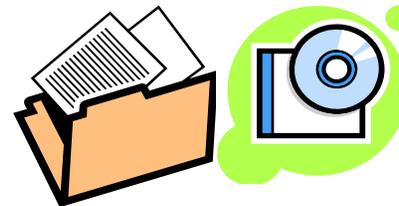
Fase 1: Paso 1

Procesos de Negocio
Modelado con BPMN



Elección de procesos
a modelar

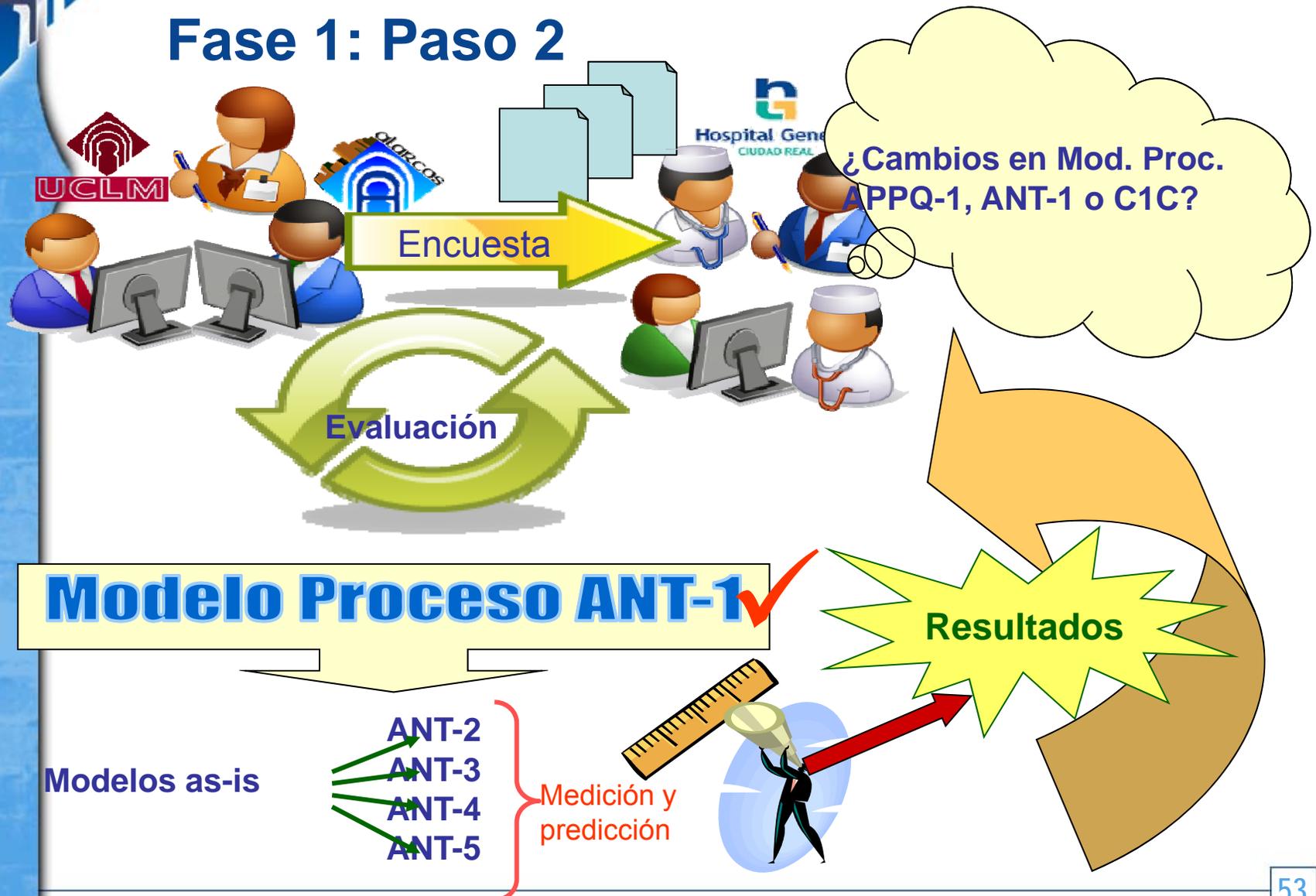
Proceso APPQ
Proceso ANT
Proceso CIT



Modelado de procesos

Modelo APPQ-1
Modelo ANT-1
Modelo CIT-1

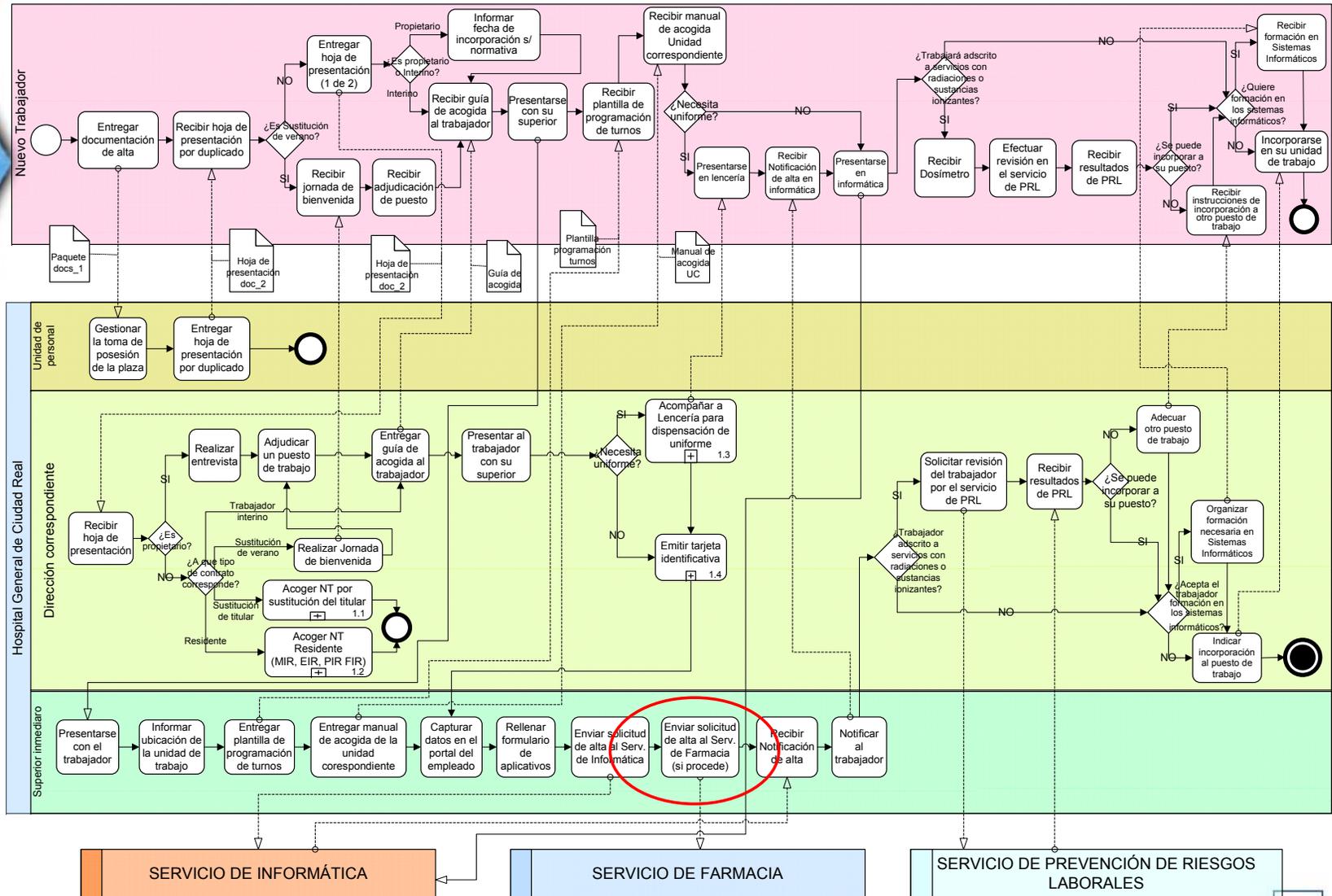
Fase 1: Paso 2





Guías para el Modelado de Procesos de Negocio

Caso de Estudio





Modelo Proceso As-is ANT-2
Modelo Proceso As-is ANT-3
Modelo proceso As-is ANT-4
Modelo Proceso As-is ANT-5

Medición y predicción

Contraste de resultados

MODELO ANT-4

Entendibilidad

Modificabilidad

Tiempos
Aciertos
Eficiencia

Mod. ANT-4

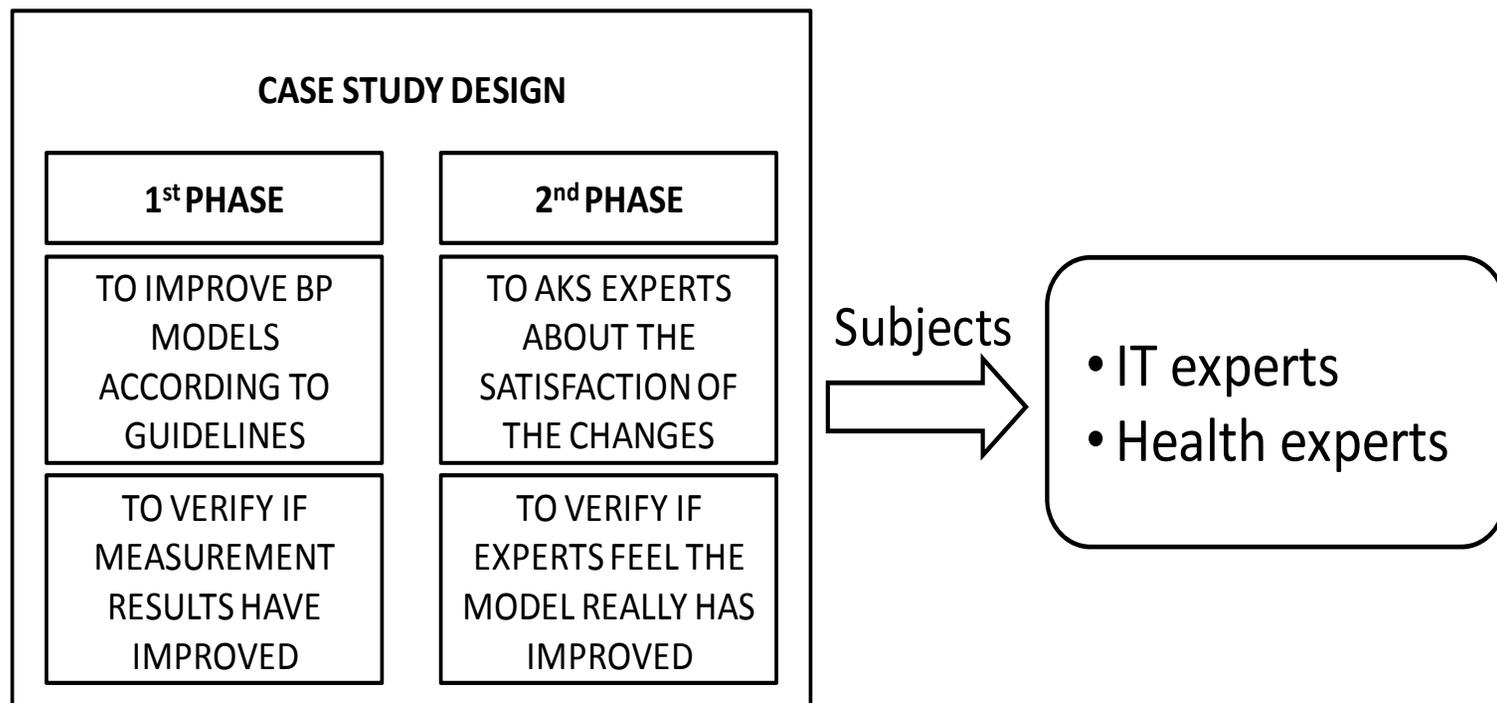
Tiempos → Mod. ANT-3

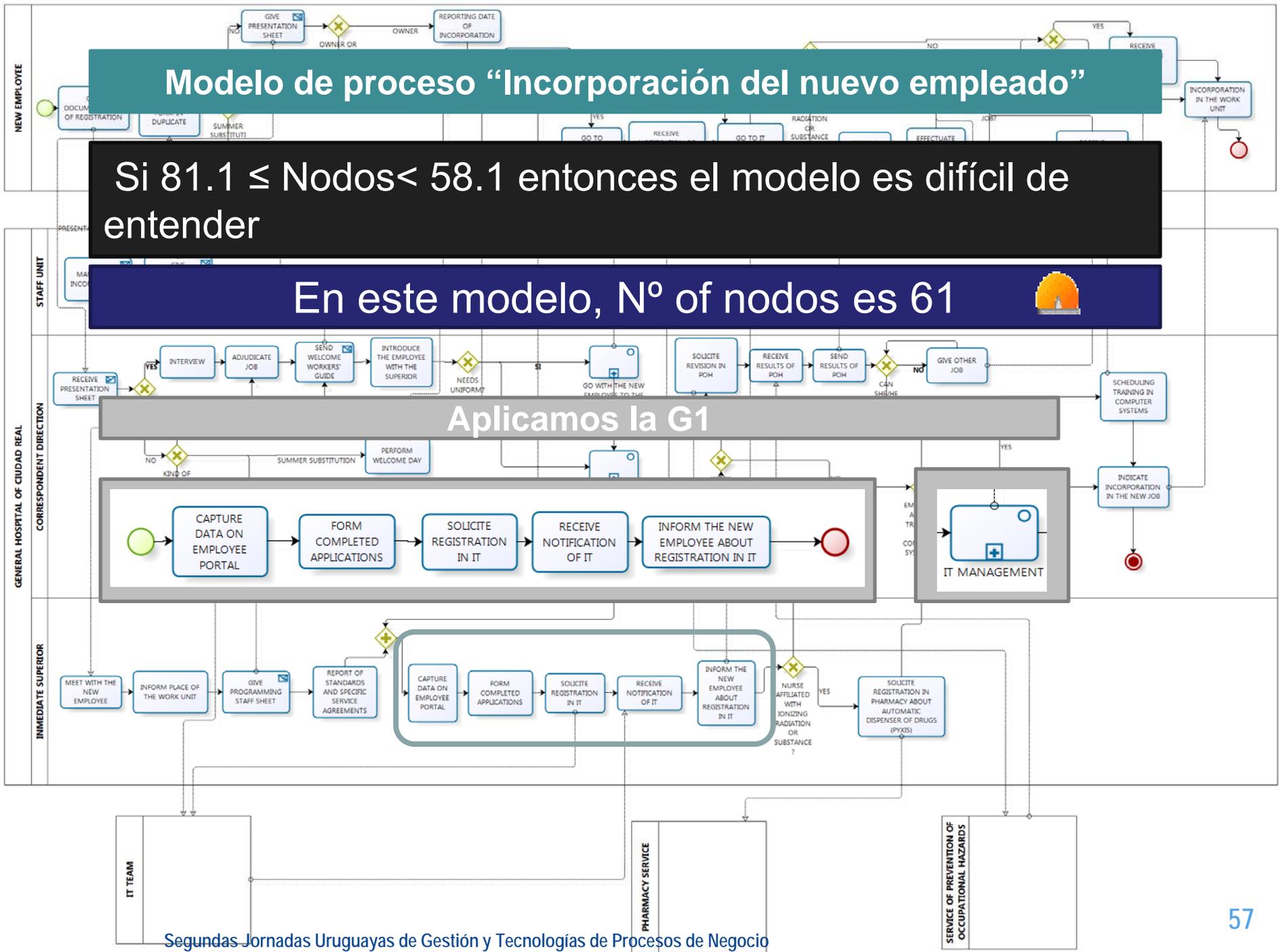
Aciertos
Eficiencia

Mod. ANT-4

Resultados confirmados

- 2ª Fase : Aplicación de Indicadores y Guías de Modelado







- Resultados:
 - “Incorporación de un nuevo empleado”
 - 52% de indicadores que requerían mejora mejorados
 - Citación Primera Consulta
 - 72% de indicadores mejorados
 - Citación a Examen con pruebas:
 - 100% de indicadores mejorados

Las guías pueden ser útiles para la mejora de calidad interna de procesos de negocio



Vs



Model	Guideline	Understandability/Modifiability	
		IT experts	Health Experts
Incorporation of a new employee	G1: Eliminate obvious activities	6 of 7	2 of 3
	G1: Relocate activities from the main process to the subprocess or vice versa	6 of 7	1 of 3
	G5: Try to merge various gateways when the decisions specified in the gateways are related	3 of 7	1 of 3
	G6: Use design patterns to avoid mismatch	7 of 7	1 of 3
	G1: Eliminate or merge activities with a low level of granularity	4 of 7	2 of 3
	G2: Try to include only one start event and one end event per participant	4 of 7	1 of 3
	G3: Eliminate the participants represented as a black box when they do not include relevant information	4 of 7	2 of 3



- Introducción
- Calidad de Modelos de PN
 - Modelo de Calidad de PN
 - Medidas e Indicadores
 - Guías de Modelado
- Herramienta de Soporte
- Caso de Estudio
- Conclusiones



- La calidad de los modelos de PN puede tener gran influencia en la calidad del Proceso de Negocio a lo largo de todo su CV
 - Clave para entendimiento entre Stakeholders
 - Facilitar despliegue y ejecución
 - Base para la mejora continua
- Se ha presentado un entorno de mejora continua basada en medición de los modelos:
 - Marco de calidad de referencia
 - Medidas e Indicadores de soporte
 - Guías para ayudar al modelado de procesos de negocio
- Constituye un punto de partida para mejorar el modelado de procesos de negocio en una organización



- Tendencias y líneas futuras:
 - Mayor madurez validación empírica de medidas
 - Orientación a indicadores
 - Mejora y refinamiento de guías
 - Entorno integrado con medidas a lo largo de todo el CV
- Enfoque presentado centrado en la **estructura del modelo**, hay otros muchos factores que se están investigando:
 - Layout
 - Etiquetas de los elementos del modelo



- Layout

La Rosa, M.; ter Hofstede, A.H.M.; Wohed, P.; Reijers, H.A.; Mendling, J.; Van der Aalst, W. M P, "Managing Process Model Complexity via Concrete Syntax Modifications," *Industrial Informatics, IEEE Transactions on*, vol.7, no.2, pp.255,265, May 2011

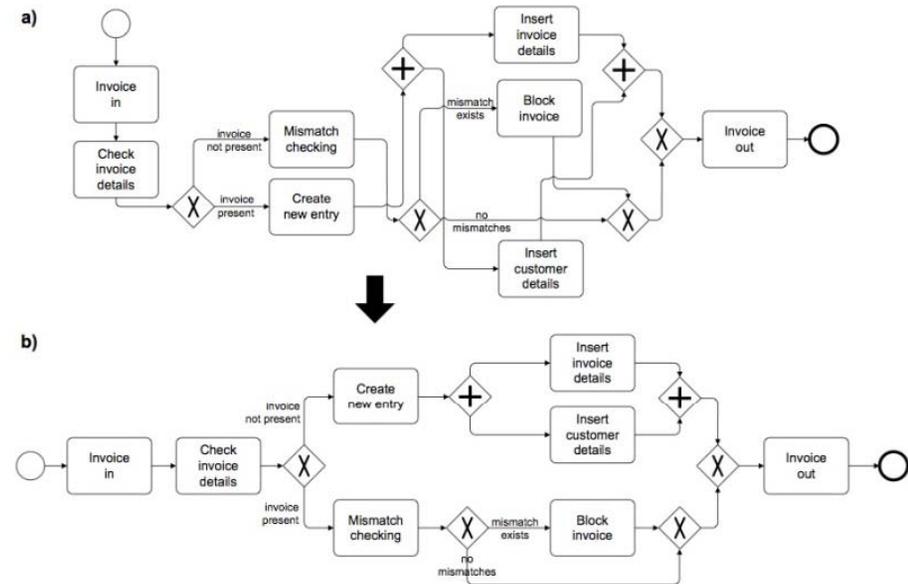


Fig. 3. a) A BPMN model not following any layout guidelines. b) The same model after applying the BPMN layout guidelines.

- Etiquetas de los elementos del modelo

Leopold, H., S. Smirnov, Mendling, J. (2012). "On the refactoring of activity labels in business process models." *Information Systems* 37(5): 443-459.

Name	Structure	Example
Noun phrase	<pre> NP / \ NN NN bo a </pre>	Invoice creation
Noun phrase with of prepositional phrase	<pre> NP / \ NP PP / \ / \ NN IN NP a 'of NN bo </pre>	Creation of invoice
Verb phrase (gerund)	<pre> VP / \ VBG NP a NN bo </pre>	Creating invoice
Irregular	-	LIFO: Invoice: Creation level



- [JSS] Mendling, J., L. Sánchez González, F. García, and M. La Rosa, Thresholds for Error Probability Measures of Business Process Models. International Journal of Systems and Software, 2012. 85(5): 1188-1197.
- [CEC] Rolón, Elvira, Laura Sánchez-González, Félix García, Francisco Ruiz, Mario Piattini, Danilo Caivano, Giuseppe Visaggio: Prediction Models for BPMN Usability and Maintainability. CEC 2009: 383-390
- [IST]Sánchez González, L., F. García, F. Ruiz, and J. Mendling, Quality Indicators for Business Process Models from a Gateway Complexity Perspective Information Software Technology, 2012.
- [IJCIS] Sánchez González, L., F. García, F. Ruiz, and M. Piattini, Towards a quality framework for business process models. International journal on computational intelligence techniques, methods and applications (IJCIS)
- [BPMJ] Sánchez-González, L., García F., Ruiz, F., Piattini, M., Measurement in Business Processes: a Systematic Review. Business process Management Journal (BPMJ)
- [SAC] Sánchez-González, L., Francisco Ruiz, Félix García, Jorge Cardoso: Towards thresholds of control flow complexity measures for BPMN models. SAC 2011: 1445-1450



Segundas Jornadas Uruguayas de Gestión
y Tecnologías de Procesos de Negocio



Félix García

Felix.Garcia@uclm.es

Grupo Alarcos

<http://alarcos.esi.uclm.es>

!!! Gracias !!!

