

# Minería de Procesos: Introducción

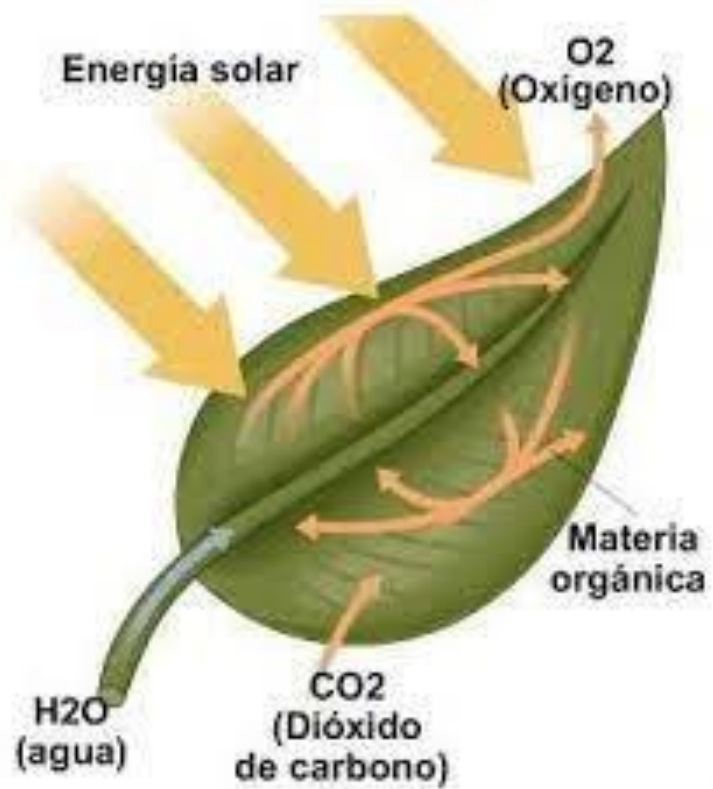
**Minería de Procesos y Planificación Automática**  
**Máster en Ciencia de Datos e Ingeniería de Computadores**

Adela del Río Ortega, Abril 2025

Procesos de negocio

# ¿Qué es un proceso?



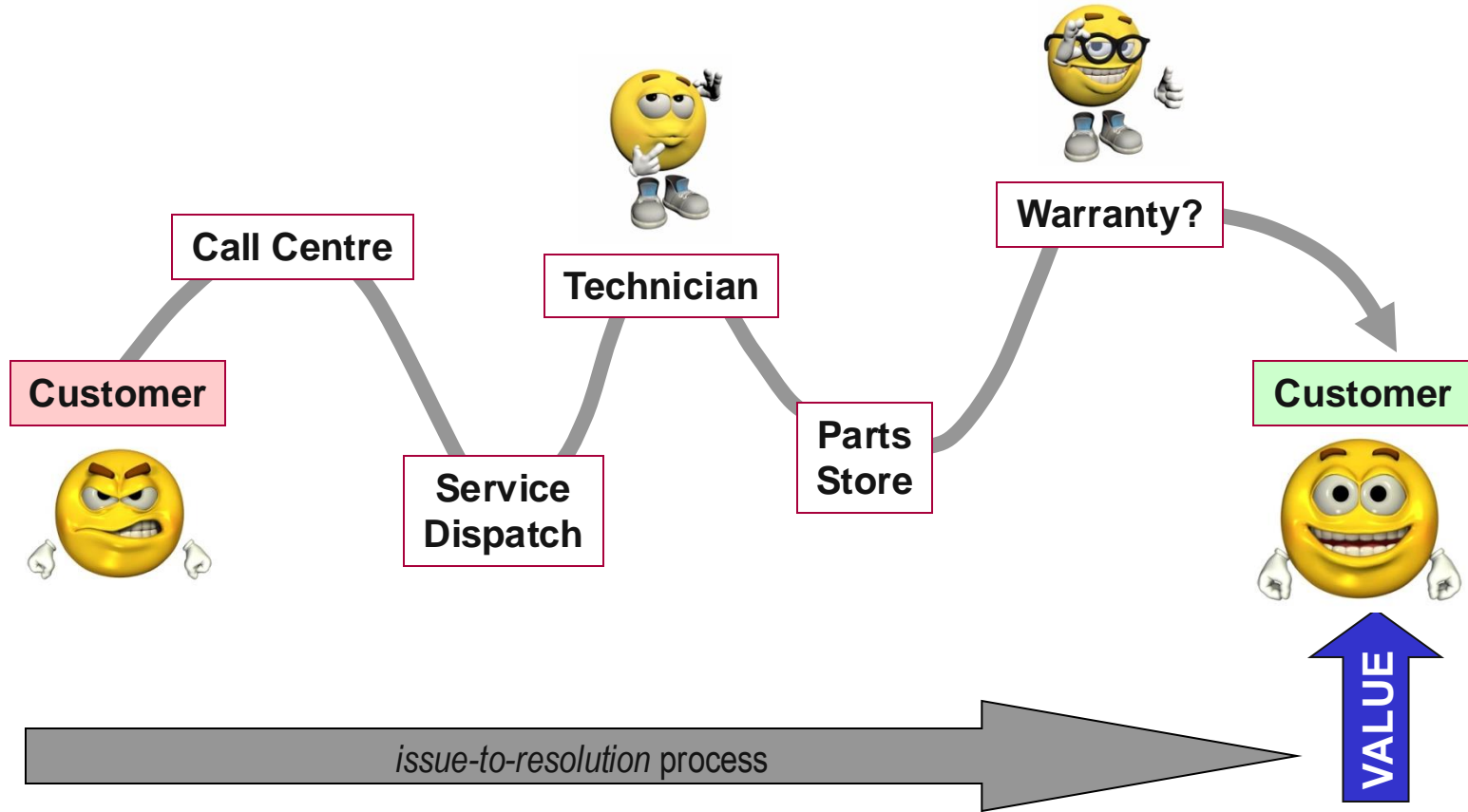




# Procesos

- Order-to-cash
- Quote-to-order
- Procure-to-pay
- Issue-to-resolution
- Application-to-approval

# Mi lavadora no funciona



# Ingredientes de un proceso de negocio

- **Actividades**
  - Elementos activos
  - Consumen tiempo y requieren recursos
  - Cambian el estado
- **Eventos**
  - Elementos pasivos
  - Representan condiciones
  - No consumen tiempo



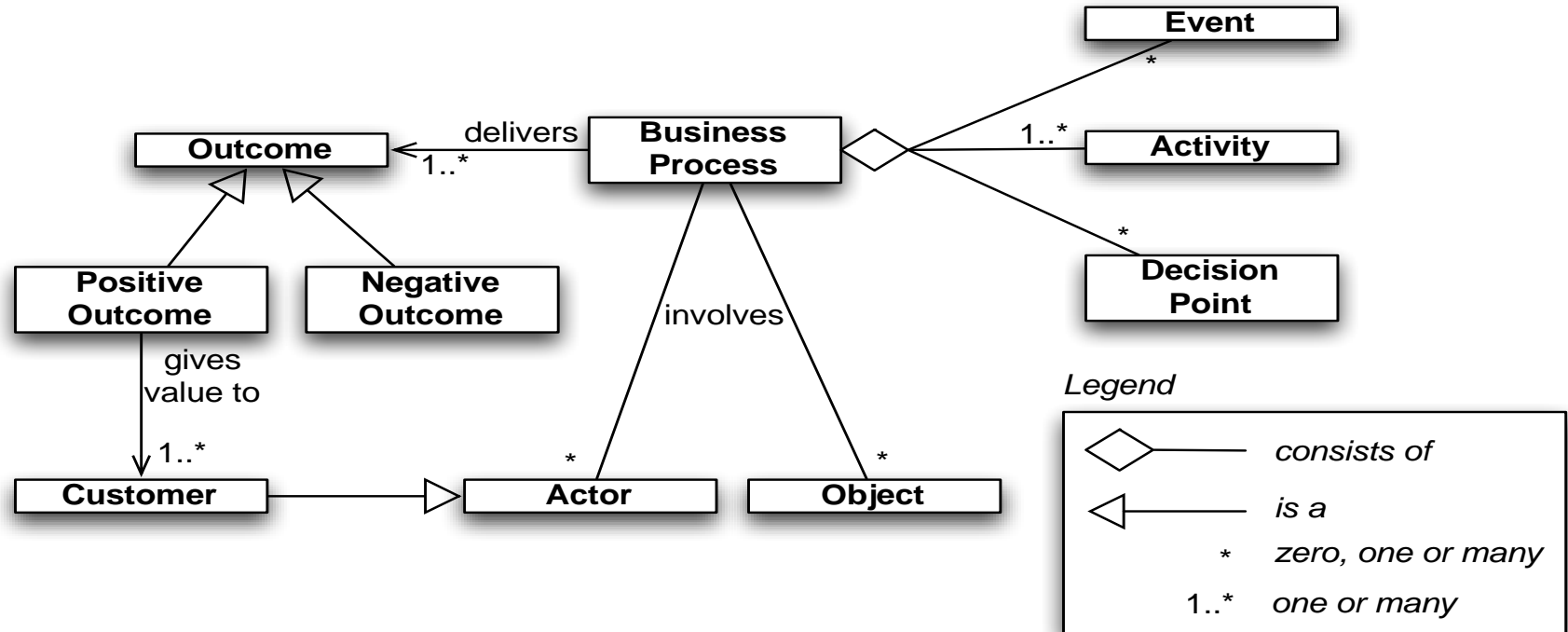
# Ingredientes de un proceso de negocio

- **Objetos** (o Datos)
  - Físicos o electrónicos
  - Ejemplos: orden de reparación, factura...
- **Actores** (o Recursos)
  - Las entidades que realizan las actividades del proceso o generan eventos
  - Personas o sistemas
- **Cliente**
  - Es el o los actores que consumen el resultado del proceso

# Ingredientes de un proceso de negocio

- Todo proceso lleva a uno o varios **resultados**:
  - Los resultados positivos **producen valor**
  - Los resultados negativos **no producen valor** (o lo reducen)
- Ejemplos
  - Fallo reparado sin la intervención del técnico
  - Fallo reparado con intervención mínima del técnico
  - Fallo reparado cubierto totalmente por la garantía
  - Fallo reparado cubierto parcialmente por la garantía
  - Fallo reparado no cubierto por la garantía
  - Fallo no reparado

# Ingredientes de un proceso de negocio



## Otros elementos de un proceso de negocio

- Indicadores de rendimiento
- Riesgos
- Políticas, reglas de conformidad
- Objetivos de negocio

## Definiciones

### ***Proceso de negocio***

Es una colección de eventos, actividades y puntos de decisión interrelacionados que involucran a varios actores y objetos y que de forma conjunta llevan a un resultado que proporciona valor para al menos un cliente.

**(Dumas et al. 2013)**

### ***Gestión de procesos de negocio (BPM)***

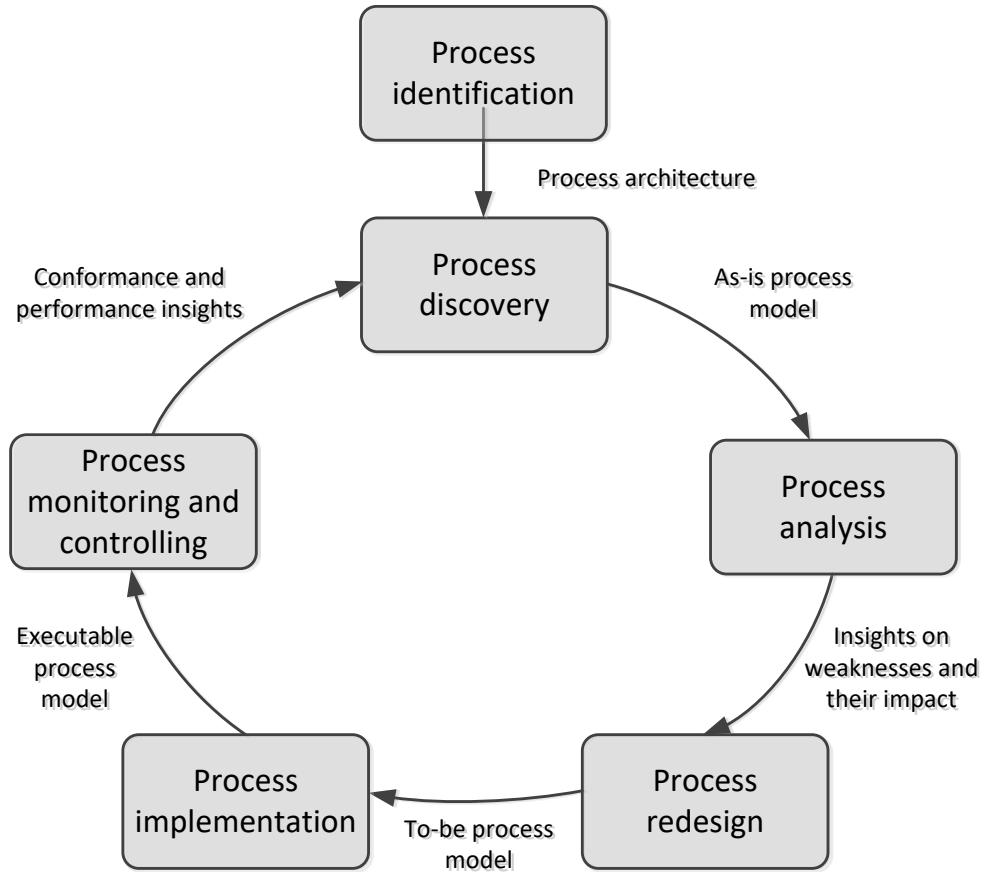
Es el conjunto de métodos, técnicas y herramientas para descubrir, analizar, rediseñar, ejecutar y monitorizar procesos de negocio.

**(Dumas et al. 2013)**

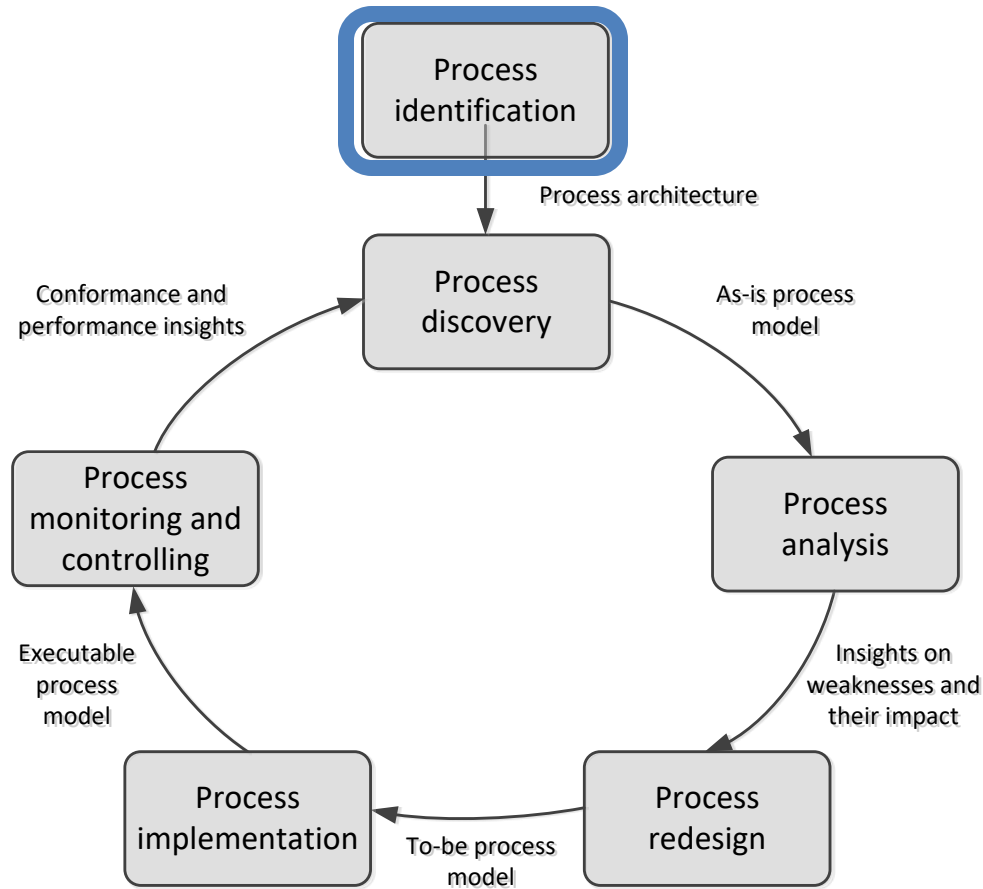
Procesos de negocio

Ciclo de vida de los procesos de negocio

# El ciclo de vida de los procesos de negocio



# El ciclo de vida de los procesos de negocio





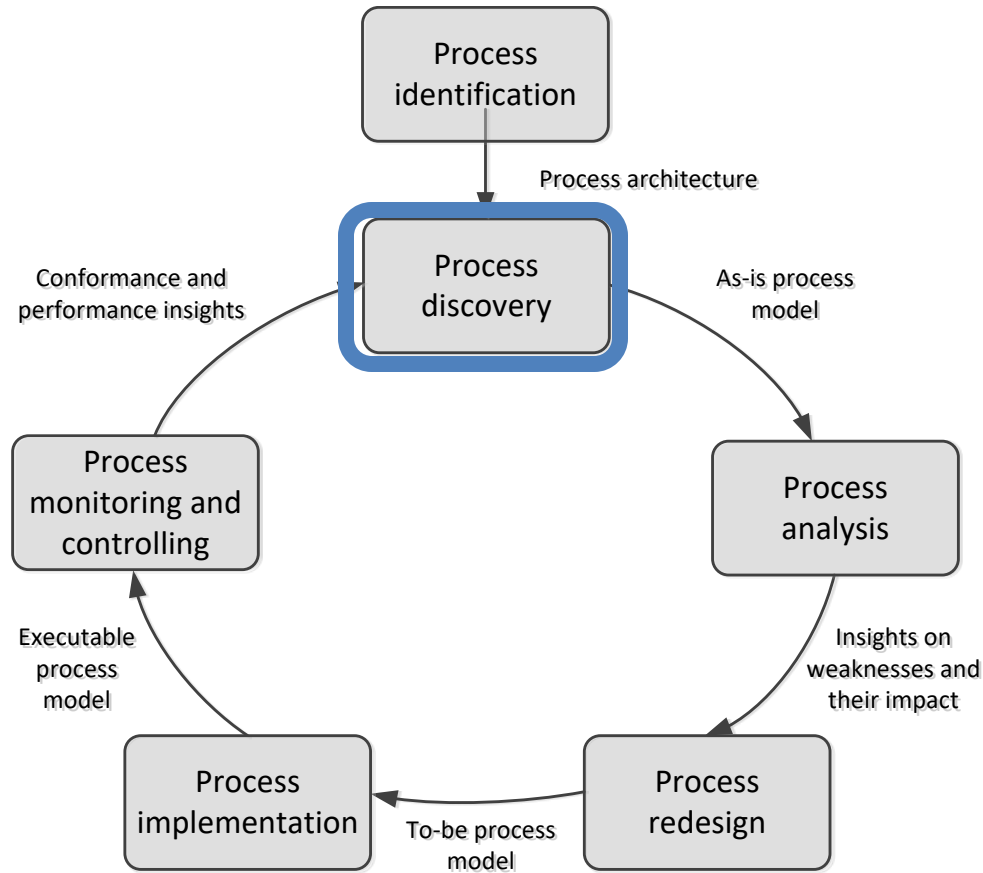
# Lista de Comprobación de Identificación de Procesos

## Cinco criterios

1. ¿Se trata de un proceso?
2. ¿Se puede controlar el proceso?
3. ¿Es lo suficientemente importante como para gestionarlo?
4. ¿El alcance del proceso no es demasiado grande?
5. ¿No es demasiado pequeño?

**Un proceso de negocio cumple todos los criterios, es decir, todas las preguntas deben tener una respuesta positiva.**

# El ciclo de vida de los procesos de negocio



## Fase 2: Descubrimiento de procesos (proceso “as is”)



EVIDENCIAS

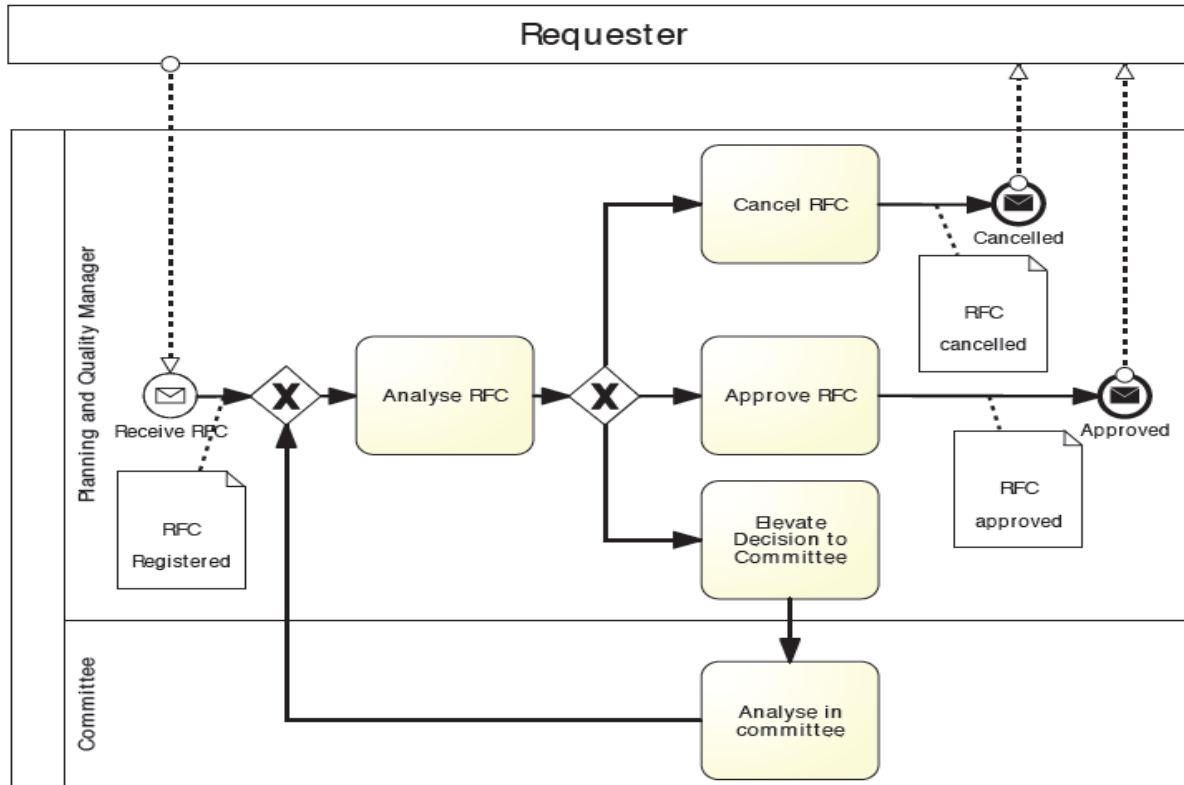


ENTREVISTAS

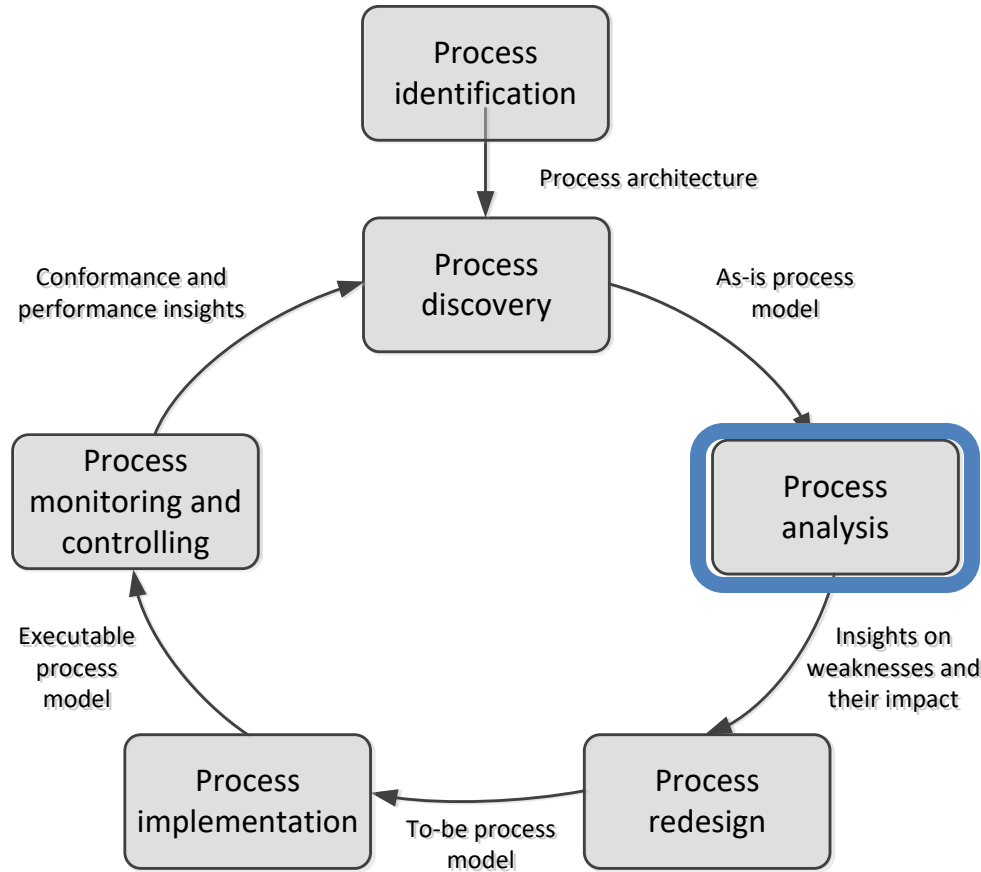


WORKSHOPS

## Fase 2: Descubrimiento de procesos (proceso “as is”)



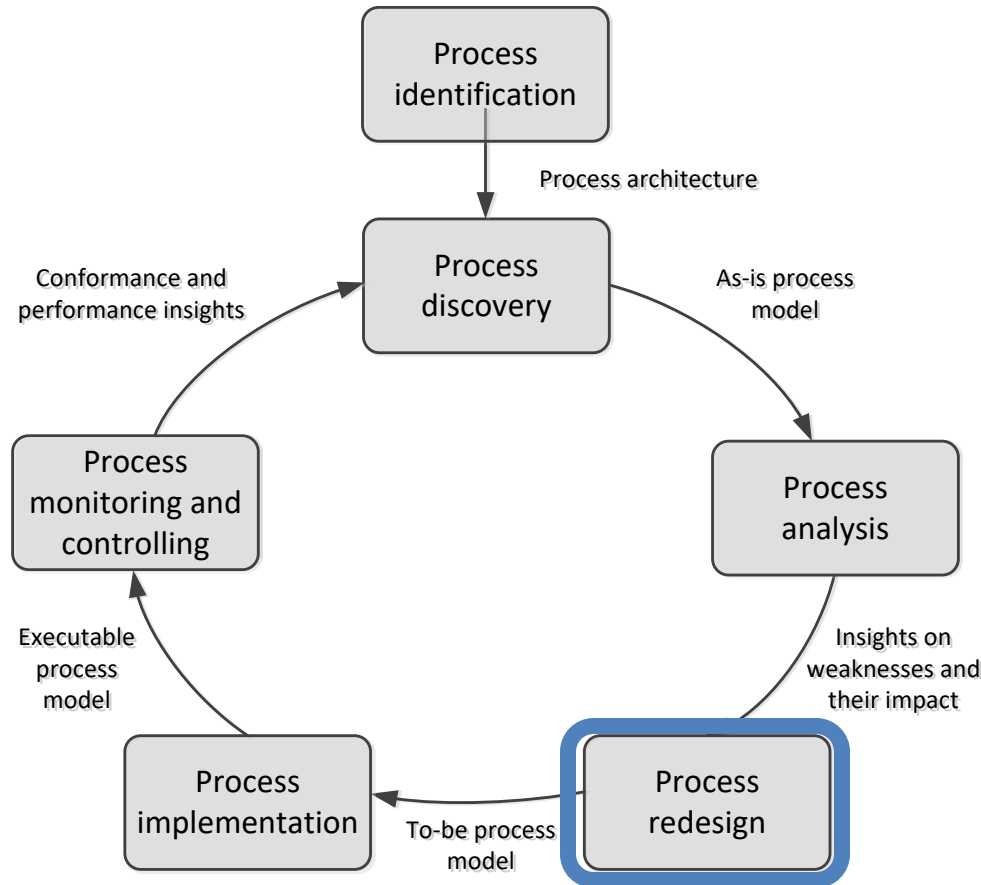
# El ciclo de vida de los procesos de negocio



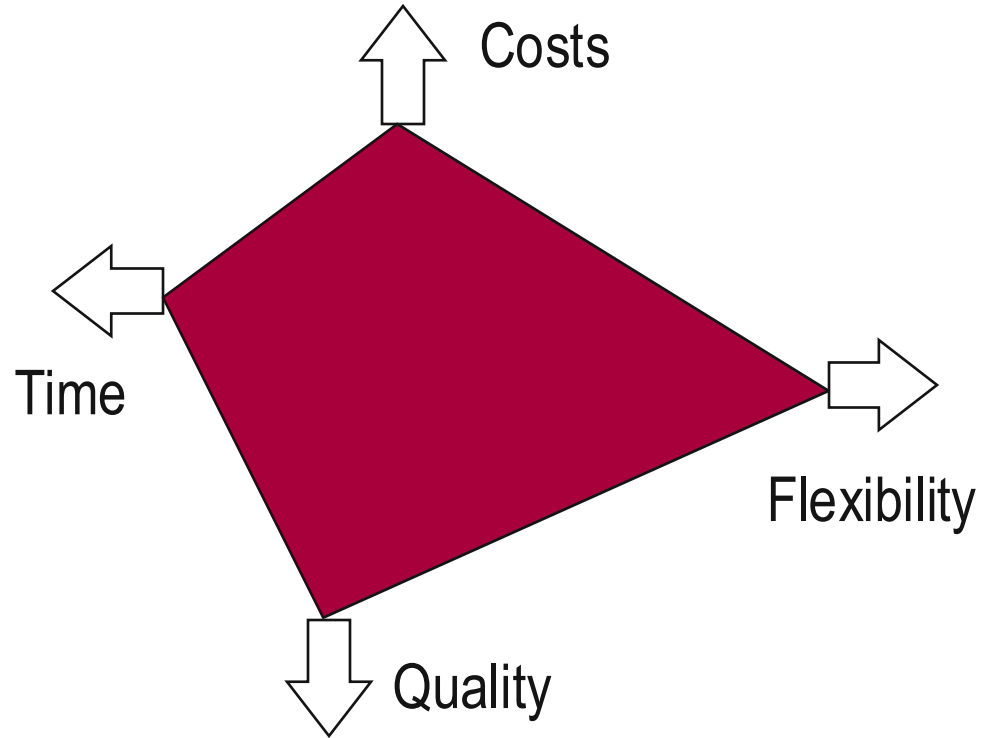
## Fase 3: Análisis del proceso “as is”

- Análisis cualitativo
  - Análisis del valor añadido
  - Análisis root-cause
  - Issue documentation
- Análisis cuantitativo
  - Análisis de flujo
  - Análisis de colas
  - Simulaciones de procesos

# El ciclo de vida de los procesos de negocio

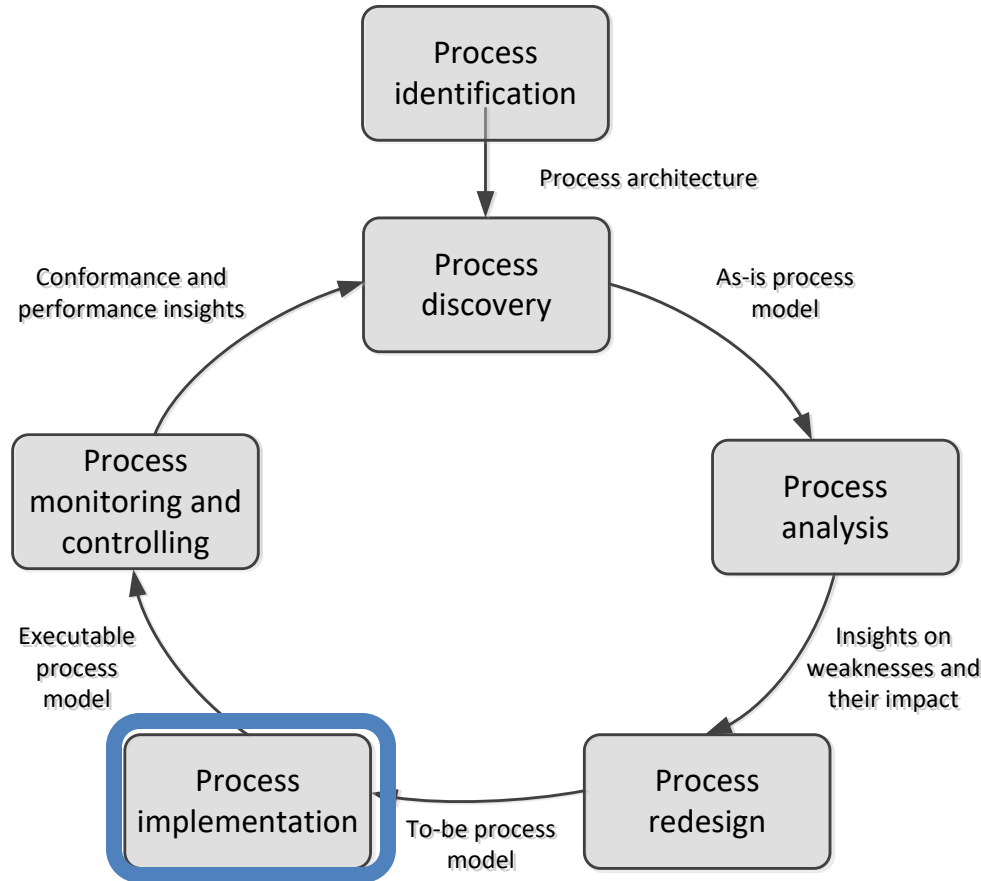


## Fase 4: Rediseño del proceso (proceso “to be”)

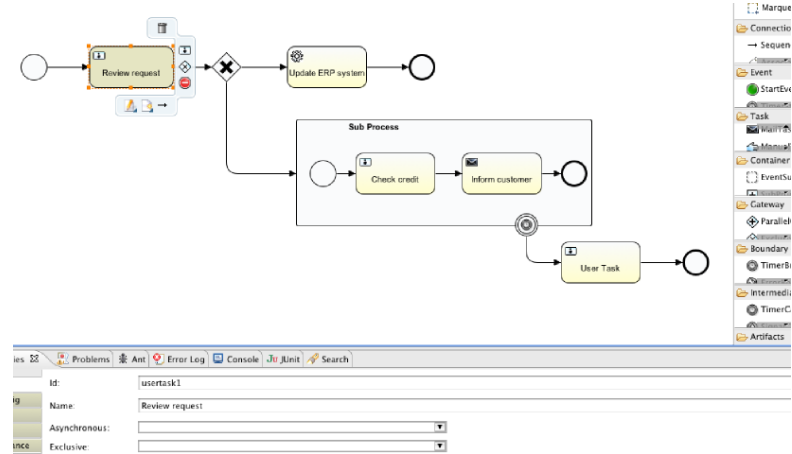




# El ciclo de vida de los procesos de negocio



# Fase 5: Implementación del proceso



**Activiti Explorer**

**Tasks** | Processes | Reports | Manage

**Inbox** | My Tasks | Queued | Involved | Archived

Create new task...

- Provide new sales lead
- Handle vacation request**
- Investigate software
- First line support

---

**Handle vacation request**

No due date | Medium Priority | Created one minute ago

kermit would like to take 50 day(s) of vacation (Motivation: ).  
Part of process: "Vacation request"

**People**

**Gonzo The Great** (Owner) | **Kermit The Frog** (Assignee)

**Subtasks**

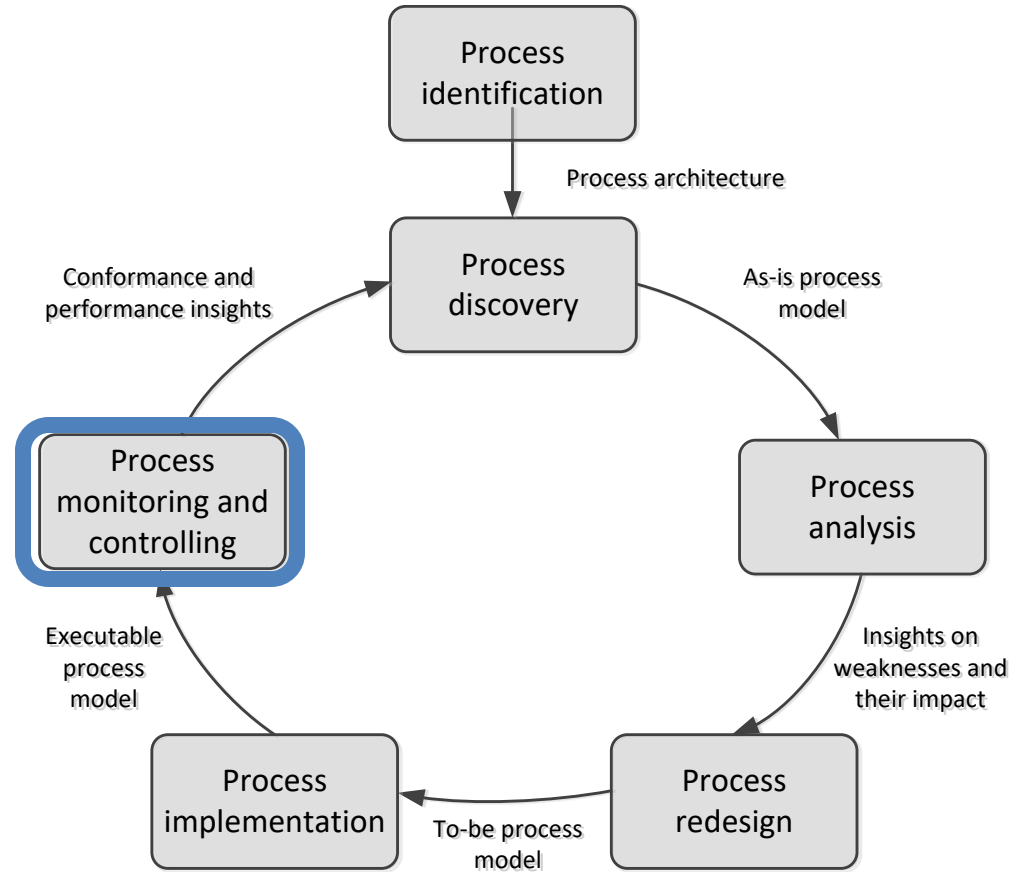
No subtasks defined for this task

**Related content**

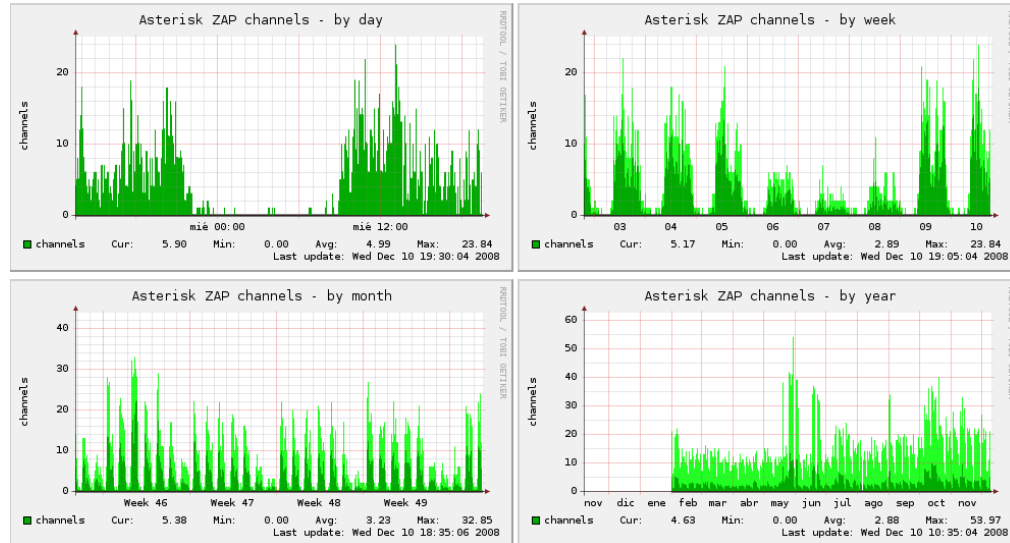
No related content attached for this task

Fill in the form below and complete the task:

# El ciclo de vida de los procesos de negocio

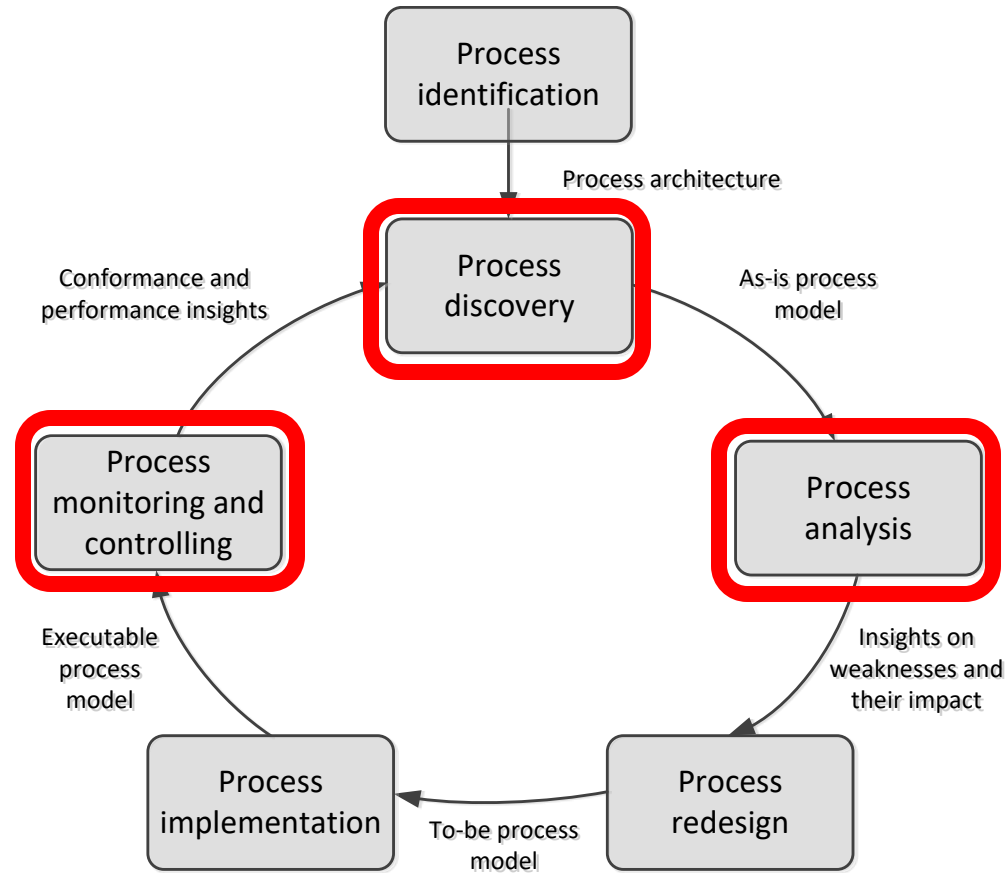


# Fase 6: Monitorización y control del proceso

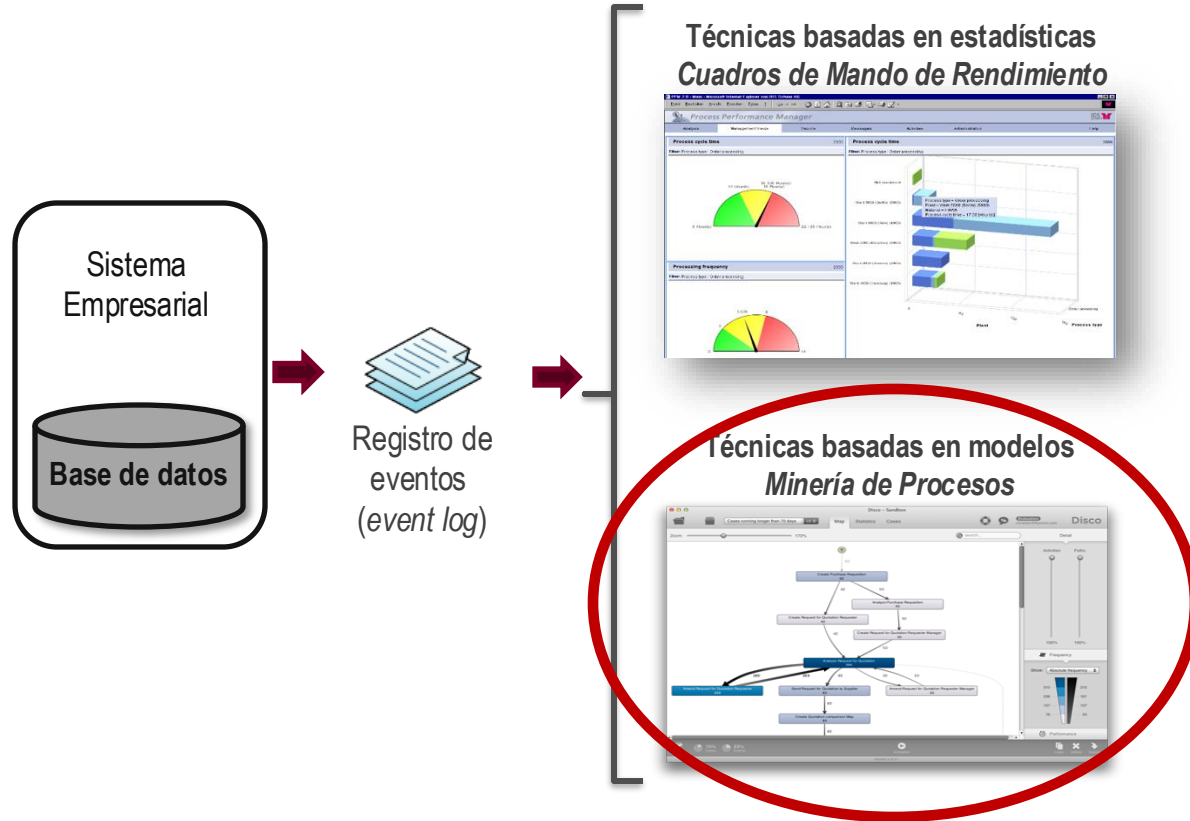


Procesos de negocio  
Ciclo de vida de los procesos de negocio  
**Minería de procesos**

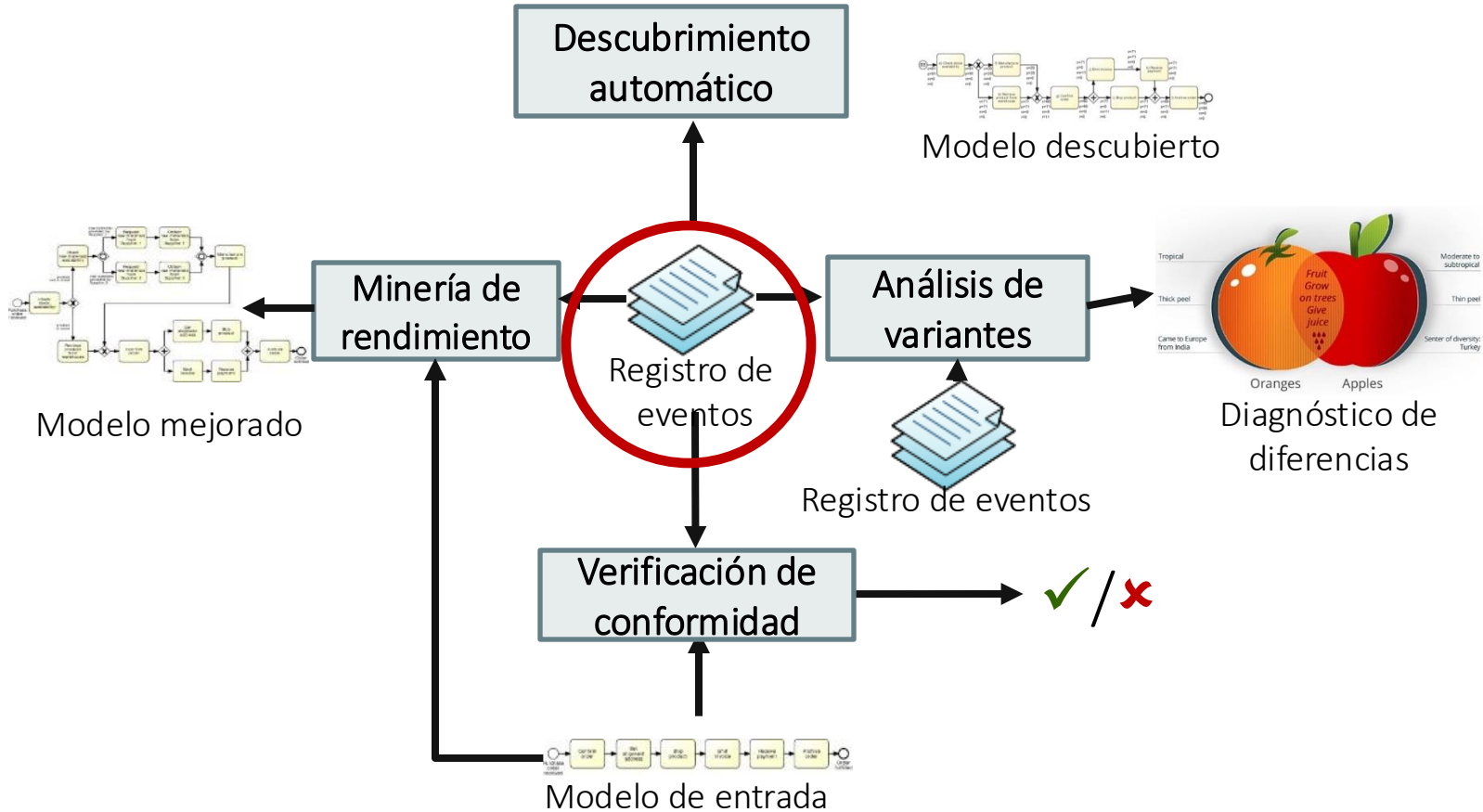
# El ciclo de vida de los procesos de negocio



# ¿Qué es y dónde se encuadra?



# Casos de uso





¿Qué es un registro (o log) de eventos?



## Registro de eventos

case id	event id	properties				
		timestamp	activity	resource	cost	...
1	35654423	30-12-2010:11.02	register request	Pete	50	...
	35654424	31-12-2010:10.06	examine thoroughly	Sue	400	...
	35654425	05-01-2011:15.12	check ticket	Mike	100	...
	35654426	06-01-2011:11.18	decide	Sara	200	...
	35654427	07-01-2011:14.24	reject request	Pete	200	...
2	35654483	30-12-2010:11.32	register request	Mike	50	...
	35654485	30-12-2010:12.12	check ticket	Mike	100	...
	35654487	30-12-2010:14.16	examine casually	Pete	400	...
	35654488	05-01-2011:11.22	decide	Sara	200	...
	35654489	08-01-2011:12.05	pay compensation	Ellen	200	...



# Formato

## Valores separados por comas (CSV)

Case ID	Task Name	Event Type	Originator	Timestamp	Extra Data
1	File Fine	Completed	Anne	20-07-2004 14:00:00	...
2	File Fine	Completed	Anne	20-07-2004 15:00:00	...
1	Send Bill	Completed	system	20-07-2004 15:05:00	...
2	Send Bill	Completed	system	20-07-2004 15:07:00	...
3	File Fine	Completed	Anne	21-07-2004 10:00:00	...
3	Send Bill	Completed	system	21-07-2004 14:00:00	...
4	File Fine	Completed	Anne	22-07-2004 11:00:00	...
4	Send Bill	Completed	system	22-07-2004 11:10:00	...
1	Process Payment	Completed	system	24-07-2004 15:05:00	...
1	Close Case	Completed	system	24-07-2004 15:06:00	...
2	Send Reminder	Completed	Mary	20-08-2004 10:00:00	...
3	Send Reminder	Completed	John	21-08-2004 10:00:00	...
2	Process Payment	Completed	system	22-08-2004 09:05:00	...
2	Close case	Completed	system	22-08-2004 09:06:00	...
4	Send Reminder	Completed	John	22-08-2004 15:10:00	...
4	Send Reminder	Completed	Mary	22-08-2004 17:10:00	...
4	Process Payment	Completed	system	29-08-2004 14:01:00	...
4	Close Case	Completed	system	29-08-2004 17:30:00	...
3	Send Reminder	Completed	John	21-09-2004 10:00:00	...
3	Send Reminder	Completed	John	21-10-2004 10:00:00	...
3	Process Payment	Completed	system	25-10-2004 14:00:00	...
3	Close Case	Completed	system	25-10-2004 14:01:00	...

## Formato

Valores separados por comas (CSV)

Formato eXtensive Event Stream (XES) (basado en XML):

- Estándar: <http://www.xes-standard.org>
- Adoptado por IEEE Task Force on Process Mining
- Sucesor de MXML
- Compatible con herramientas como **ProM** (a partir de la versión 6), Nitro, XESame y OpenXES

Valore

Forma

XML):

- Es

- Ac

Mi

- Su

- co

pa

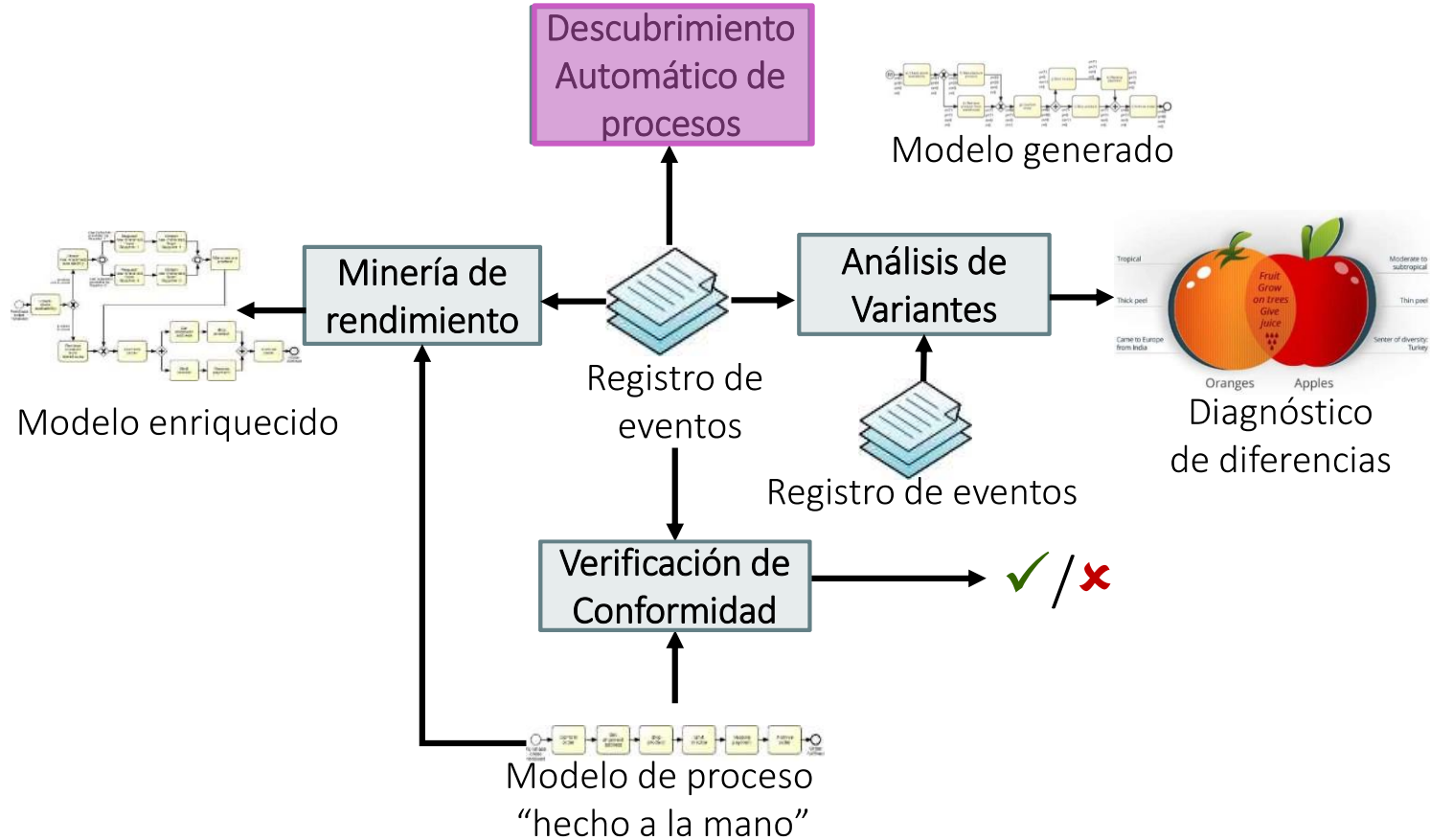
Op

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <log xes:version="1.0" xes:features="nested-attributes" openxes:version="1.0RC7" xmlns="http://www.xes-standard.org/">
3   <extension name="Lifecycle" prefix="lifecycle" uri="http://www.xes-standard.org/lifecycle.xesext"/>
4     <extension name="Organizational" prefix="org" uri="http://www.xes-standard.org/org.xesext"/>
5       <extension name="Time" prefix="time" uri="http://www.xes-standard.org/time.xesext"/>
6         <extension name="Concept" prefix="concept" uri="http://www.xes-standard.org/concept.xesext"/>
7           <extension name="Semantic" prefix="semantic" uri="http://www.xes-standard.org/semantic.xesext"/>
8             <global scope="trace">
9               <string key="concept:name" value="__INVALID__"/>
10            </global>
11            <global scope="event">
12              <string key="concept:name" value="__INVALID__"/>
13              <string key="lifecycle:transition" value="complete"/>
14            </global>
15            <classifier name="MXML.Legacy.Classifier" keys="concept:name lifecycle:transition"/>
16            <classifier name="Event.Name" keys="concept:name"/>
17            <classifier name="Resource" keys="org:resource"/>
18            <string key="source" value="Rapid.Synthesizer"/>
19            <string key="concept:name" value="L9.mxml"/>
20            <string key="lifecycle:model" value="standard"/>
21          </trace>
22          <string key="concept:name" value="Case2.14"/>
23        </event>
24        <string key="org:resource" value="UNDEFINED"/>
25        <date key="time:timestamp" value="2010-10-27T22:31:19.557+02:00"/>
26        <string key="concept:name" value="b"/>
27        <string key="lifecycle:transition" value="complete"/>
28      </event>
29    </event>
30    <string key="org:resource" value="UNDEFINED"/>
31    <date key="time:timestamp" value="2010-10-27T22:32:19.557+02:00"/>
32    <string key="concept:name" value="c"/>
33    <string key="lifecycle:transition" value="complete"/>
34  </event>
35 </event>
36 <string key="org:resource" value="UNDEFINED"/>
37 <date key="time:timestamp" value="2010-10-27T22:33:19.557+02:00"/>
38 <string key="concept:name" value="e"/>
39 <string key="lifecycle:transition" value="complete"/>
40 </event>
41 </trace>
42 <trace>
43   <string key="concept:name" value="Case2.15"/>
44   <event>
45     <string key="org:resource" value="UNDEFINED"/>
46     <date key="time:timestamp" value="2010-10-27T22:31:19.557+02:00"/>
47     <string key="concept:name" value="b"/>
48     <string key="lifecycle:transition" value="complete"/>
49   </event>
50   <event>
51     <string key="org:resource" value="UNDEFINED"/>
52     <date key="time:timestamp" value="2010-10-27T22:32:19.557+02:00"/>
53     <string key="concept:name" value="c"/>
54     <string key="lifecycle:transition" value="complete"/>
55   </event>
56   <event>
57     <string key="org:resource" value="UNDEFINED"/>
58     <date key="time:timestamp" value="2010-10-27T22:33:19.557+02:00"/>
59     <string key="concept:name" value="e"/>
60     <string key="lifecycle:transition" value="complete"/>
61   </event>
62 </trace>
63 <!-->
64 </log>
```

en

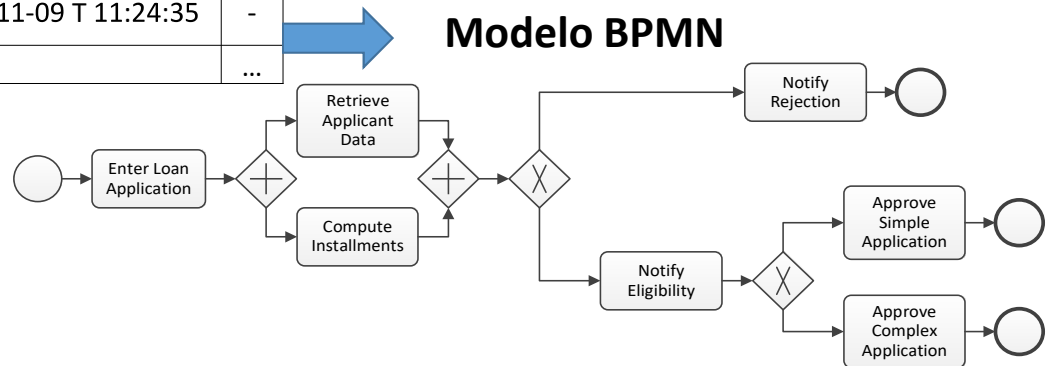
Procesos de negocio  
Ciclo de vida de los procesos de negocio  
Minería de procesos  
**Descubrimiento automático de procesos**

# Casos de uso



## ¿En qué consiste?

13219	Someter solicitud préstamo	2007-11-09 T 11:20:10	-
13219	Encontrar datos del solicitante	2007-11-09 T 11:22:15	-
13220	Someter solicitud préstamo	2007-11-09 T 11:22:40	-
13219	Calcular interés y cuotas	2007-11-09 T 11:22:45	-
13219	Notificar elegibilidad	2007-11-09 T 11:23:00	-
13219	Aprobar solicitud sencilla	2007-11-09 T 11:24:30	-
13220	Calcular interés y cuotas	2007-11-09 T 11:24:35	-
...	...	...	...

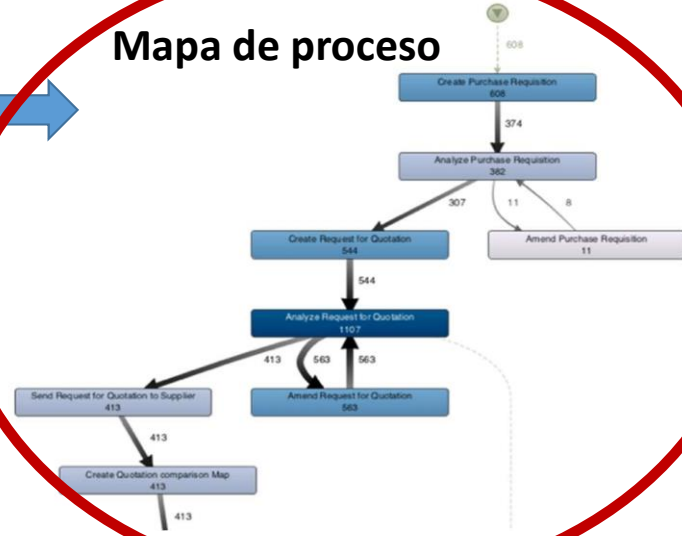




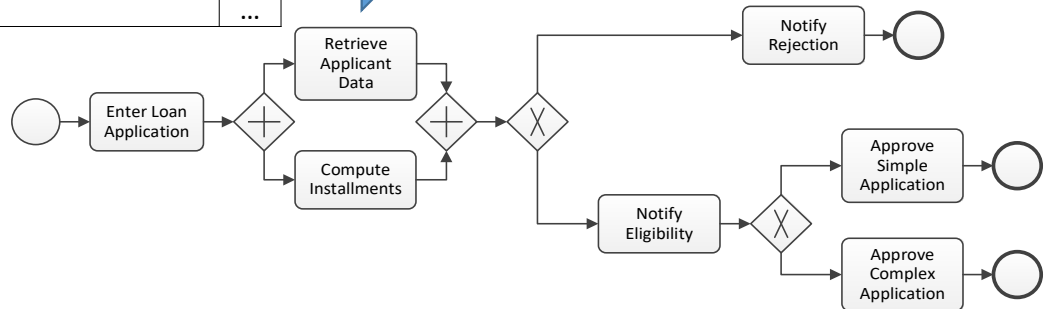
# ¿En qué consiste?

13219	Someter solicitud préstamo	2007-11-09 T 11:20:10	-	
13219	Encontrar datos del solicitante	2007-11-09 T 11:22:15	-	
13220	Someter solicitud préstamo	2007-11-09 T 11:22:40	-	
13219	Calcular interés y cuotas	2007-11-09 T 11:22:45	-	
13219	Notificar elegibilidad	2007-11-09 T 11:23:00	-	
13219	Aprobar solicitud sencilla	2007-11-09 T 11:24:30	-	
13220	Calcular interés y cuotas	2007-11-09 T 11:24:35	-	
...	...	...	...	

## Mapa de proceso



## Modelo BPMN

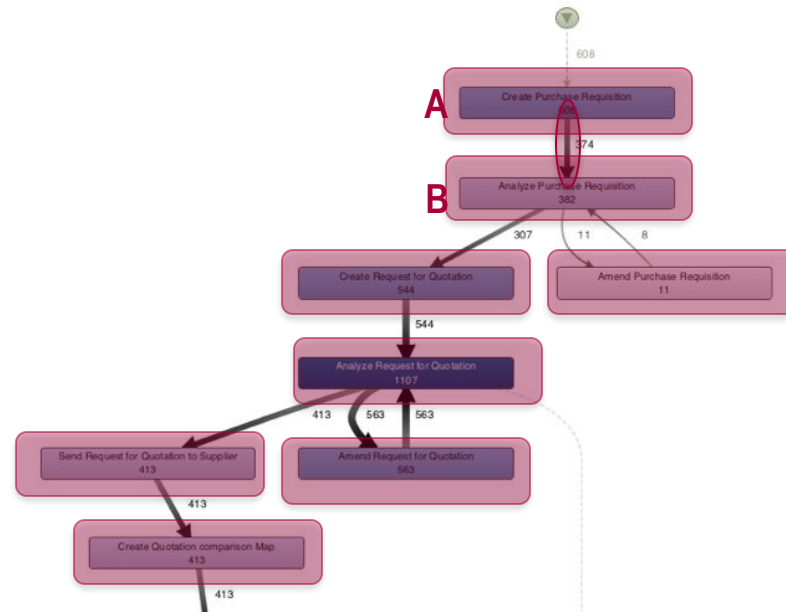


¿Qué es un mapa de procesos?

# Mapa de Proceso

Un **mapa de procesos** de un registro de eventos es un **grafo** donde:

- Cada actividad está representada por un **nodo**
- Un **arco** que va de la actividad A a la actividad B significa que A **es seguido directamente** por B en **al menos una traza del registro**



¿Qué es una traza?



# Traza

Una traza en un registro de eventos es una ejecución de un proceso de negocio (una instancia de proceso).

Es decir, una colección de entradas con el mismo ID de caso constituyen una traza.

Case ID	Task Name	Event Type	Originator	Timestamp	Extra Data
1	File Fine	Completed	Anne	20-07-2004 14:00:00	...
2	File Fine	Completed	Anne	20-07-2004 15:00:00	...
1	Send Bill	Completed	system	20-07-2004 15:05:00	...
2	Send Bill	Completed	system	20-07-2004 15:07:00	...
3	File Fine	Completed	Anne	21-07-2004 10:00:00	...
3	Send Bill	Completed	system	21-07-2004 14:00:00	...
4	File Fine	Completed	Anne	22-07-2004 11:00:00	...
4	Send Bill	Completed	system	22-07-2004 11:10:00	...
1	Process Payment	Completed	system	24-07-2004 15:05:00	...
1	Close Case	Completed	system	24-07-2004 15:06:00	...
2	Send Reminder	Completed	Mary	20-08-2004 10:00:00	...
3	Send Reminder	Completed	John	21-08-2004 10:00:00	...
2	Process Payment	Completed	system	22-08-2004 09:05:00	...
2	Close case	Completed	system	22-08-2004 09:06:00	...
4	Send Reminder	Completed	John	22-08-2004 15:10:00	...
4	Send Reminder	Completed	Mary	22-08-2004 17:10:00	...
4	Process Payment	Completed	system	29-08-2004 14:01:00	...
4	Close Case	Completed	system	29-08-2004 17:30:00	...
3	Send Reminder	Completed	John	21-09-2004 10:00:00	...
3	Send Reminder	Completed	John	21-10-2004 10:00:00	...
3	Process Payment	Completed	system	25-10-2004 14:00:00	...
3	Close Case	Completed	system	25-10-2004 14:01:00	...

## Mapa de Proceso anotado

Los arcos en un mapa de procesos pueden ser anotados con:

- **Frecuencia absoluta:** ¿cuántas veces B sigue directamente a A?
- **Frecuencia relativa:** ¿en qué porcentaje de las veces que se ejecuta A, le sigue directamente B?
- **Tiempo:** ¿cuál es el tiempo medio entre la ocurrencia de A y la ocurrencia de B? (minería del rendimiento).

# Mapa de Proceso: Ejemplo

## Event log

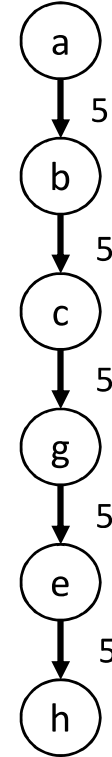
5: a,b,c,g,e,h

4: a,b,c,f,g,h

3: a,b,d,g,e,h

3: a,b,d,e,g,h

Frecuencia  
absoluta



- Un **preprocesamiento** del registro de eventos devuelve el orden de ejecución de las actividades (analizando sus marcas de tiempo).
- El número a la izquierda de las trazas indica cuántas veces se ha visto esa secuencia en el registro (**frecuencia absoluta**).

# Mapa de Proceso: Ejemplo

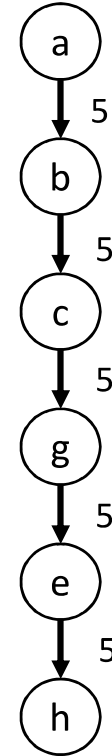
## Event log

5: a,b,c,g,e,h

4: a,b,c,f,g,h

3: a,b,d,g,e,h

3: a,b,d,e,g,h





# Mapa de Proceso: Ejemplo

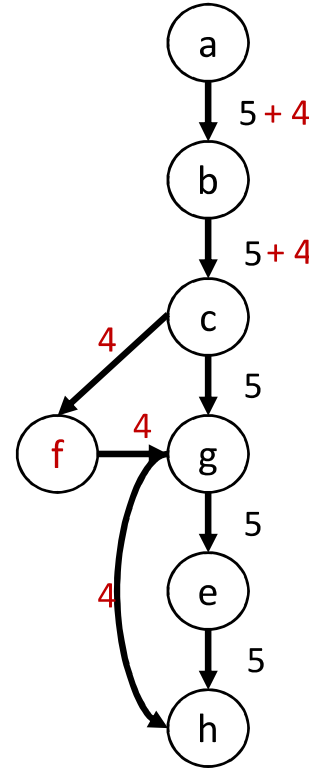
## Event log

5: a,b,c,g,e,h

4: a,b,c,f,g,h

3: a,b,d,g,e,h

3: a,b,d,e,g,h



# Mapa de Proceso: Ejemplo

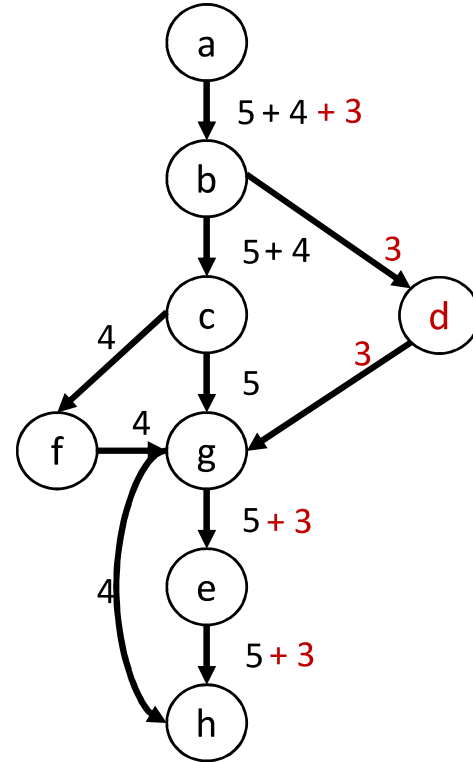
## Event log

5: a,b,c,g,e,h

4: a,b,c,f,g,h

3: a,b,d,g,e,h

3: a,b,d,e,g,h



# Mapa de Proceso: Ejemplo

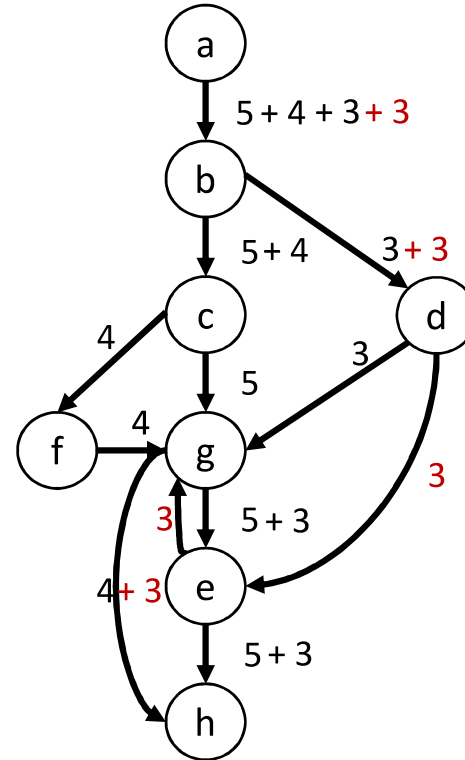
## Event log

5: a,b,c,g,e,h

4: a,b,c,f,g,h

3: a,b,d,g,e,h

3: a,b,d,e,g,h



# Mapa de Proceso: Ejemplo

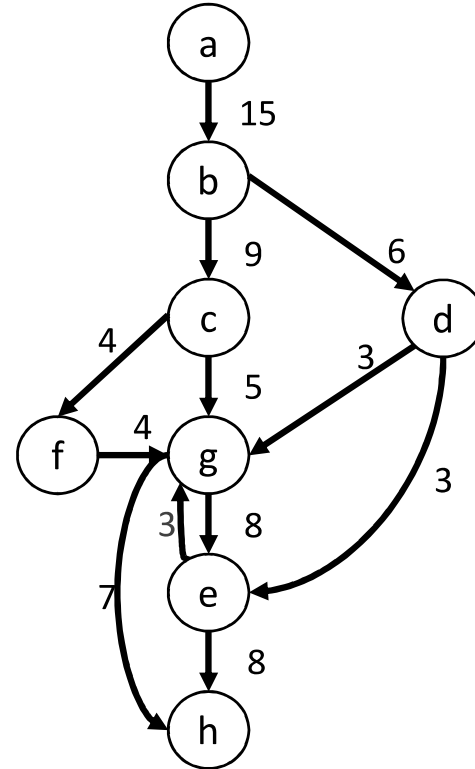
## Event log

5: a,b,c,g,e,h

4: a,b,c,f,g,h

3: a,b,d,g,e,h

3: a,b,d,e,g,h



Procesos de negocio  
Ciclo de vida de los procesos de negocio  
Minería de procesos  
Descubrimiento automático de procesos  
**Herramientas**

# Herramientas de Minería de Procesos

Código abierto	Ligeras	Empresariales
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Apromore</b></li><li>• bupaR</li><li>• ProM</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disco</li><li>• QPR Xpress</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ARIS PPM</li><li>• <b>Celonis</b></li><li>• Minit</li><li>• myInvenio</li><li>• ProcessGold</li><li>• QPR Process Analyzer</li><li>• Signavio Process Intelligence</li></ul>

# APROMORE

The screenshot displays the AProMoRe web application interface, which is a tool for managing and visualizing Business Process Models (BPMN). The interface is divided into several sections:

- Top Navigation:** Includes tabs for Configuration Management, Lean Six Sigma Green belt, and AProMoRe. The AProMoRe tab is active, showing a menu with options like File, Discover, Analyze, Redesign, Implement, and Monitor.
- Left Panel:** Contains a "Key word filter" and a "Folders" tree. The "Folders" tree shows a hierarchy: Home > Demo > Airports > airport. Below this is a "Process Details" section with a table for "Name", "Version", "Last Update", and "Annotation(s)".
- Center Panel:** Displays a table of processes. The table has columns: Name, Id, Original language, Domain, Ranking, Latest version, and Owner. The processes listed are:

Name	Id	Original language	Domain	Ranking	Latest version	Owner
1 International departure	1	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin
1 Terminal entry	2	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin
1x Manage LAGs in belongings	3	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin
2x Request change of name	5	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.1	admin
3 Security	6	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin
3x Undergo security checks	7	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin
4x Evaluate Validity	9	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin
4x Undergo customs and immigration checks	10	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin
92 Discretionary experience 2	92	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin
93 Discretionary experience 3	93	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin
94 Discretionary experience 4	94	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin

- Right Panel:** Displays a BPMN diagram for a process. The diagram shows a flow starting with an "order received" event, followed by a "Register order" task, then a "Check stock availability" task. A decision gateway (X) follows, with two paths: "out of stock" leading to a "Reject order" task and "in stock" leading to an "Accept order" task. The "Accept order" task is followed by a merge gateway (diamond), which then leads to a "Ship goods" task and an "Emit invoice" task. The process ends with "order rejected", "goods shipped", and "invoice emitted" events.

# APROMORE

The screenshot displays the APROMORE software interface. The top menu bar includes 'File', 'Discover', 'Analyze', 'Redesign', 'Implement', and 'Monitor'. The 'Analyze' menu is highlighted with a red circle and an arrow pointing to a red text box that says '¡Es posible incluso identificar subprocesos!'. Below the menu bar, there is a table listing various processes. The table has columns for Name, Version, Domain, and Owner. The processes listed are:

Name	Version	Domain	Owner
1 International departure			admin
1 Terminal entry			admin
1x Manage LAGs in belongings	3	BPMN 2.0	domain
2x Request change of name	5	BPMN 2.0	domain
3 Security	6	BPMN 2.0	domain
3x Undergo security checks	7	BPMN 2.0	domain
4x Evaluate Validity	9	BPMN 2.0	domain
4x Undergo customs and immigration checks	10	BPMN 2.0	domain

Below the table, there is a detailed BPMN diagram showing a process flow. The diagram includes several sub-processes (SubProcess 1+complete, SubProcess 3+complete, SubProcess 4+complete, SubProcess 6+complete, SubProcess 7+complete) and various BPMN elements like tasks, gateways, and events. The diagram is rendered in a light blue and yellow color scheme.



# APROMORE

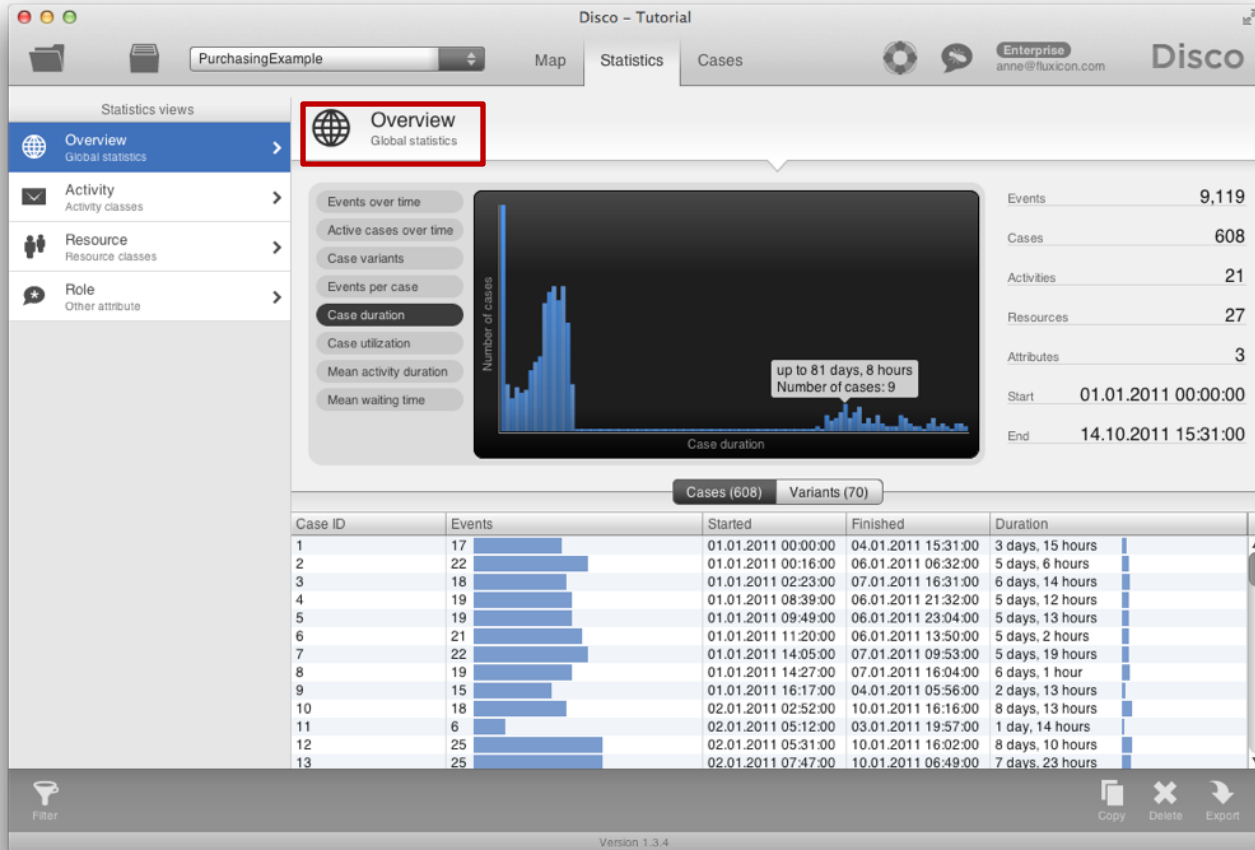
The screenshot displays the APROMORE web application interface. On the left, a 'Folders' pane shows a tree structure with 'Demo' expanded, containing 'Airports' and 'airport'. The 'airport' folder is selected, showing a list of processes. A red arrow points from the 'Analyze' tab in the top navigation bar to the 'Analyze' column header in the process list. The process list table is as follows:

Name	Id	Original language	Domain	Ranking	Latest version	Owner
1 International departure	1	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin
1 Terminal entry	2	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin
1x Manage LAGs in belongings	3	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin
2x Request change of name	5	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.1	admin
3 Security	6	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin
3x Undergo security checks	7	BPMN 2.0	domain	☆☆☆☆	1.0	admin

Below the table, a BPMN diagram is displayed. It shows a process flow starting from a 'start' node, leading to an XOR gateway, then to two parallel tasks 'a' and 'b' (both highlighted with red boxes). Task 'a' leads to an AND gateway, which then leads to task 'end', which finally leads to an 'end' node. A red arrow points from task 'a' to the AND gateway. The bottom status bar indicates '12 out of 1540 processes'.

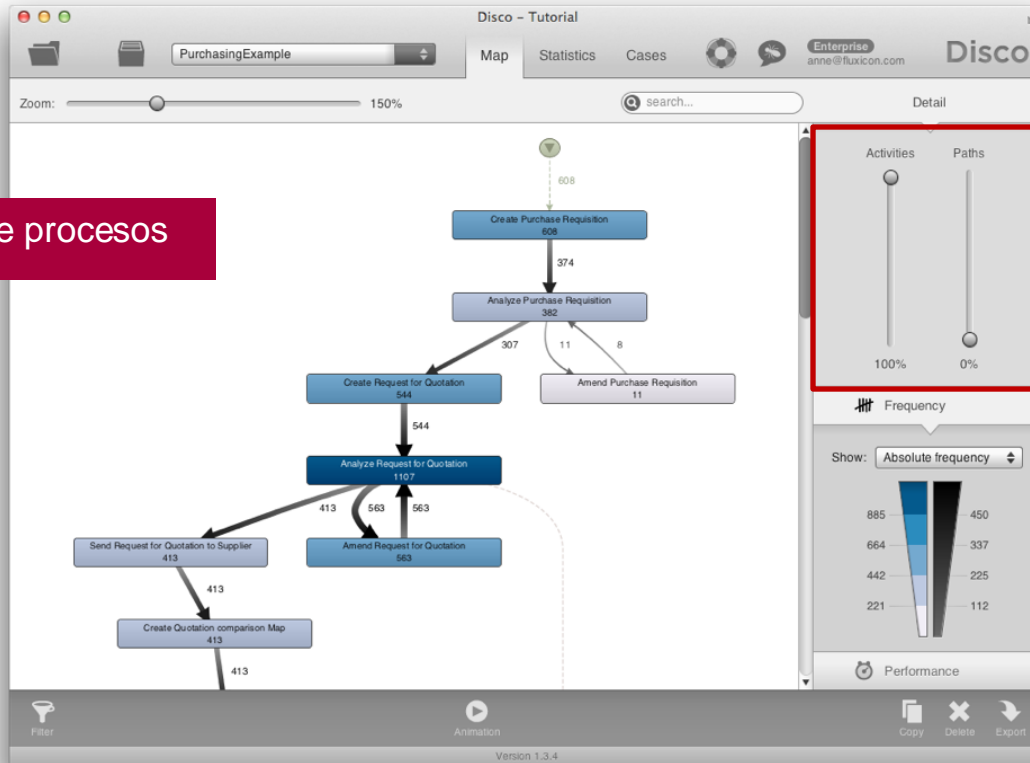
Comprobación de la **conformidad**: datos del registro frente al modelo de proceso predefinido.

# DISCO



# DISCO

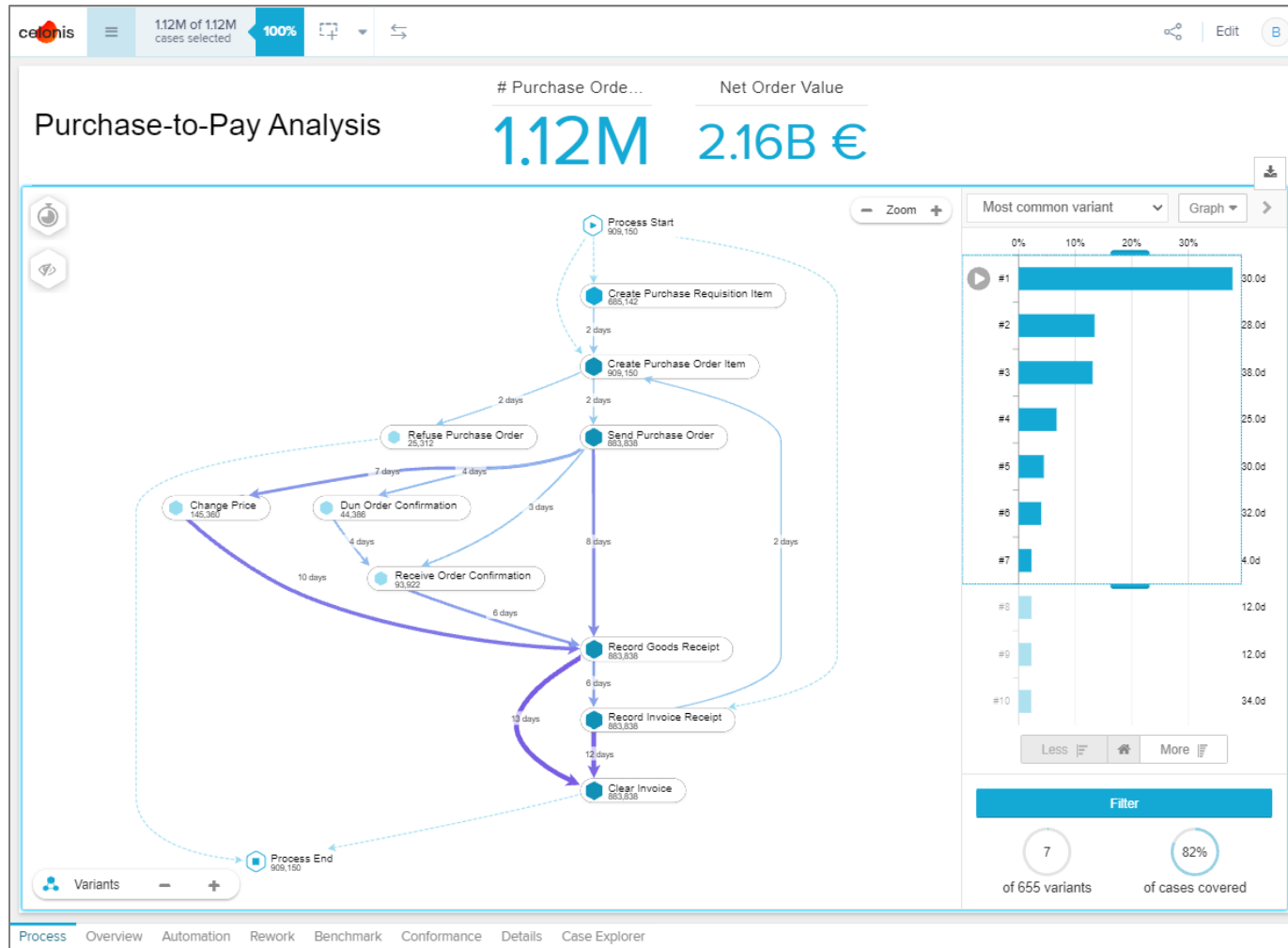
Mapa de procesos



Operaciones para **abstraer** y **filtrar** el mapa de procesos:

- Por actividades
- Por caminos

# CELONIS



Procesos de negocio  
Ciclo de vida de los procesos de negocio  
Minería de procesos  
Descubrimiento automático de procesos  
Herramientas  
**Ejercicios**

## Crear un mapa de procesos

Crea un mapa de procesos a partir de las siguientes trazas:

- 3: abcf
- 4: abdgf
- 2: abef
- 3: abdf

Responde a las siguientes preguntas de acuerdo al registro de eventos:

- 1) ¿Es obligatoria la actividad “f”?
- 2) ¿Es obligatoria la actividad “b”?
- 3) ¿Son mutuamente excluyentes las actividades “c” y “e”?
- 4) ¿Son mutuamente excluyentes las actividades “d” y “g”?

# Crear un mapa de procesos

Crea un mapa de procesos con frecuencias absolutas a partir del siguiente registro de eventos:

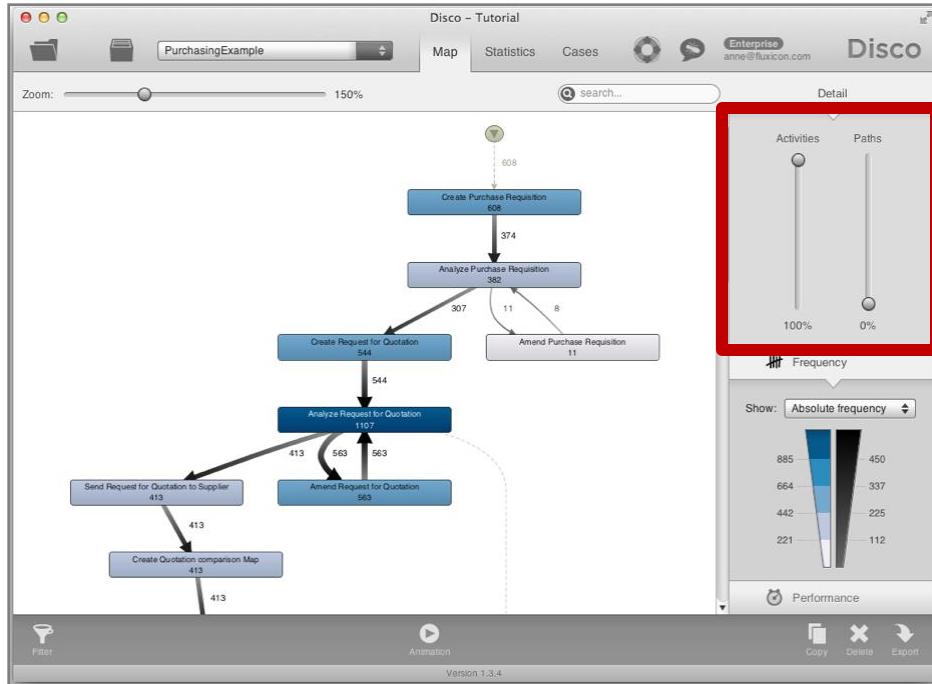
ID	Actividad	Recurso	Estampilla
caso			
1	Crear Multa	Anne	20-07-2004 14:00:00
2	Crear Multa	Anne	20-07-2004 15:00:00
1	Enviar Factura	system	20-07-2004 15:05:00
2	Enviar Factura	system	20-07-2004 15:07:00
3	Crear Multa	Anne	21-07-2004 10:00:00
3	Enviar Factura	system	21-07-2004 14:00:00
4	Crear Multa	Anne	22-07-2004 11:00:00
4	Enviar Factura	system	22-07-2004 11:10:00
Process			
1	Payment	system	24-07-2004 15:05:00
1	Cerrar Caso	system	24-07-2004 15:06:00
2	Recordatorio	Mary	20-08-2004 10:00:00

ID	Actividad	Recurso	Estampilla
caso			
3	Recordatorio	John	21-08-2004 10:00:00
2	Process Payment	system	22-08-2004 09:05:00
2	Cerrar Caso	system	22-08-2004 09:06:00
4	Recordatorio	John	22-08-2004 15:10:00
4	Recordatorio	Mary	22-08-2004 17:10:00
4	Process Payment	system	29-08-2004 14:01:00
4	Cerrar Caso	system	29-08-2004 17:30:00
3	Recordatorio	John	21-09-2004 10:00:00
3	Recordatorio	John	21-10-2004 10:00:00
3	Process Payment	system	25-10-2004 14:00:00
3	Cerrar Caso	system	25-10-2004 14:01:00

Procesos de negocio  
Ciclo de vida de los procesos de negocio  
Minería de procesos  
Descubrimiento automático de procesos  
Herramientas  
Ejercicios  
**Operaciones sobre registros de eventos**



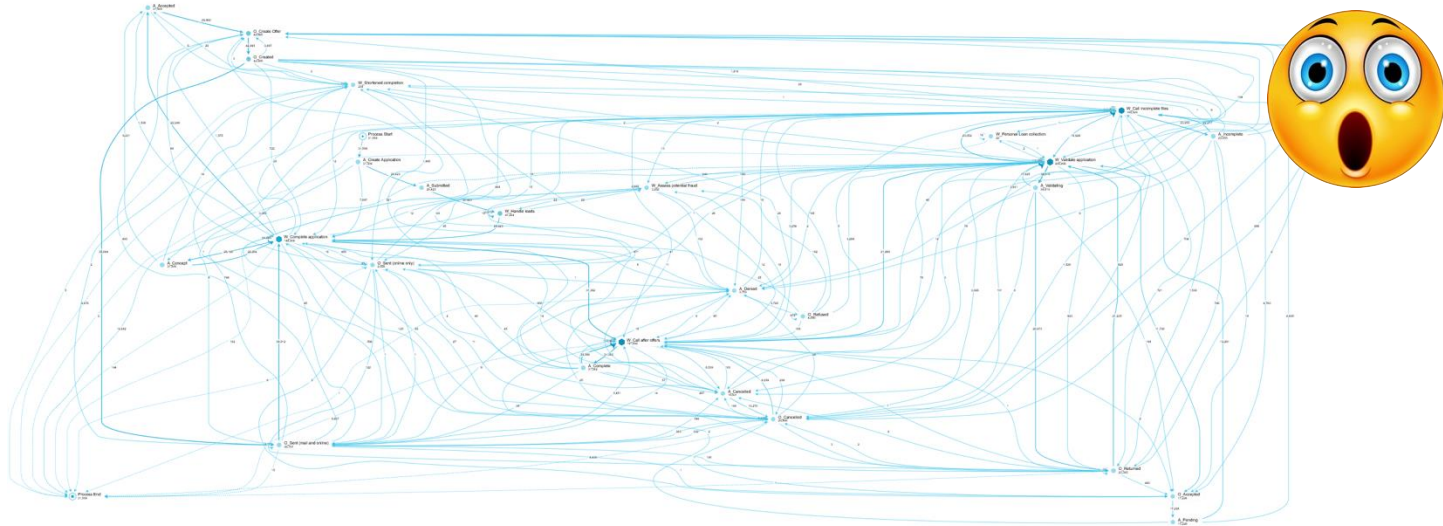
# Operaciones Abstractar y Filtrar



- Operaciones para abstraer y filtrar el mapa de procesos:
  - Por actividades
  - Por caminos

# Operaciones sobre registros de eventos - Ejemplo

## Mapa de proceso en bruto de un registro de eventos real (En Celonis)



© M. Dumas *et al.* Fundamentals of Business Process Management, Springer-Verlag, 2018

Típicamente se conoce como "**modelo espagueti**". Para evitar estas salidas, es importante abstraer, filtrar y garantizar una buena calidad de los datos en los registros.

# Operaciones sobre registros de eventos

Para hacer frente a la complejidad de los grandes registros de la vida real, los mapas de procesos se utilizan a menudo junto con dos operaciones:

## 1. Abstractar el mapa de procesos:

- Mostrar sólo las actividades más frecuentes
- Mostrar sólo los arcos más frecuentes

Se pueden establecer umbrales para definir lo que significa "X más frecuente", por ejemplo, cuando X aparece en el 90% de las trazas.

## 2. Filtrar las trazas del registro de eventos:

- Eliminar las trazas que cumplen una condición (o las trazas que no cumplen una condición)

# Operaciones sobre registros de eventos - Ejemplo

## Mapa de proceso abstraído (En Celonis)



- Abstracción de nodos del 90%
- Abstracción de arcos del 98%



# Tipos de Filtros de Registros de Eventos

## Filtros de Actividad

- ***Retener solamente aquellas actividades de un cierto tipo.*** Por ejemplo, solamente las actividades “Enviar solicitud” y “Calcular tasa de interés”.
- ***Retener solamente aquellos casos en los cuales una actividad ocurre.*** Por ejemplo, solamente los casos que contienen la actividad “Aprobar solicitud”

## Filtros de Atributo

- ***Filtrar por uno de los atributos presentes en el registro.*** Por ejemplo, solamente las solicitudes de préstamo de más de 1000 euros.

## Filtro de Rendimiento (por ejemplo, filtro de tiempo de ciclo)

- ***Retener los casos cuyo tiempo de ciclo es superior/inferior a un umbral***

## Filtro de Flujo

- ***Retener casos en los cuales un par de actividades ocurren.*** Por ejemplo, “Crear factura” seguido eventualmente de “Crear pedido”.

## Filtro de Punto Inicial/Final

- Retener casos que comienzan o terminan por una actividad dada

Procesos de negocio  
Ciclo de vida de los procesos de negocio  
Minería de procesos  
Descubrimiento automático de procesos  
Herramientas  
Ejercicios  
Operaciones sobre registros de eventos  
**Ruidos en registros de eventos**

# Ruido en Registros de Eventos

Hasta ahora hemos supuesto **registros de eventos limpios**, sin errores.

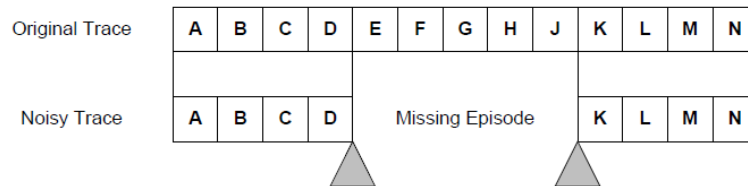
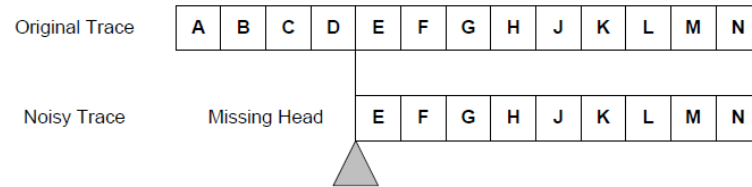
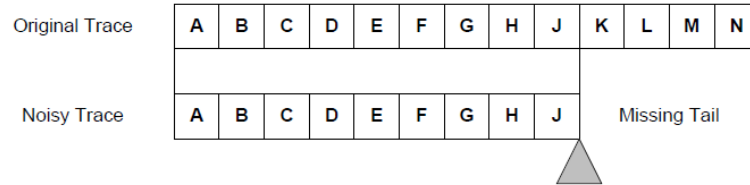
- Un evento se identifica con una actividad en una instancia de proceso
- Las secuencias de ejecución en el registro son secuencias de ejecución válidas del modelo de proceso

**Poco realista en la práctica**, ya que hay "ruido":

- Mecanismos de registro incorrectos
- Las entradas se pierden y se reorganizan

# Ruido en Registros de Eventos

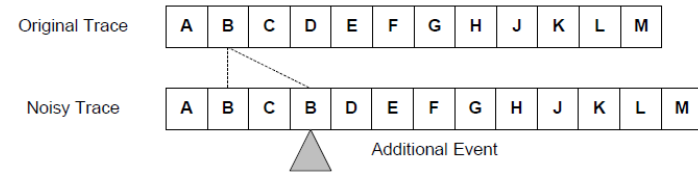
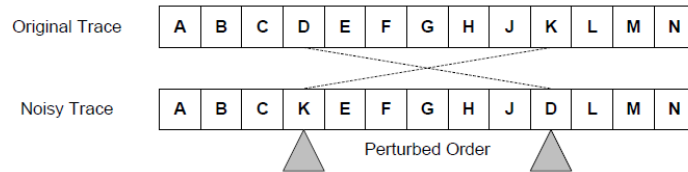
## Ruido: Trazas Incompletas



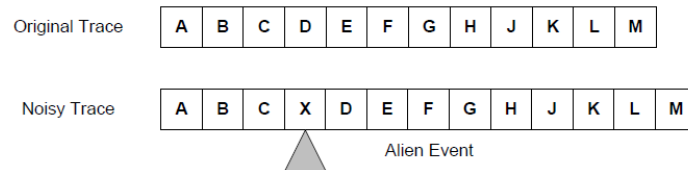


# Ruido en Registros de Eventos

## Ruido: Otro tipo de ruido



El evento es registrado  
dos veces.



Esta actividad ni siquiera  
pertenece al proceso.

Procesos de negocio  
Ciclo de vida de los procesos de negocio  
Minería de procesos  
Descubrimiento automático de procesos  
Herramientas  
Ejercicios  
Operaciones sobre registros de eventos  
Ruidos en registros de eventos  
**Limitaciones de los mapas de procesos**

# Limitaciones de los Mapas de Procesos

- **Los mapas de proceso sobre-generalizan:** algunos caminos en el mapa de proceso son ficticios.

***Por ejemplo:*** Dibuja el mapa de proceso del siguiente conjunto de trazas:  
[ abc, adc, afce, afec ]

Este mapa de procesos **contiene caminos que no existen** en el registro de eventos

- En los mapas de procesos, suele ser **difícil distinguir entre paralelismo y ciclos**

***Por ejemplo:*** Dibuja el mapa de procesos del siguiente conjunto de trazas:  
[ abcd, acbd ]

- **Solución:** Descubrimiento de modelos de procesos BPMN





Dr. Adela del Río Ortega  
Universidad de Sevilla  
[adeladelrio@us.es](mailto:adeladelrio@us.es)