

Instituto Politécnico

Universidad Nacional de Rosario Universidad Nacional de

Modelado de Procesos

6° y 4° secundario
1° y 2° terciario

Prácticas Profesionalizantes

Higiene y Seguridad

Gestión de la Calidad

Gestión Ambiental

Cód. 18003-25

Autor:
Rodrigo A. Cuenca Morales



Dpto. de Gestión y Producción

Masterización: RECURSOS PEDAGÓGICOS

Indice

Indice	2
Introducción	3
Relevamiento de Procesos	8
Diagramas de Proceso	10
Introducción	10
Diagramas de Modelado de Negocio	10
UML 2.x	15
Introducción a UML 2.x	15
Tipos de Diagrama UML	15
Diagramas de Actividad	16
Formas UML 2.x para Diagramas de Actividad	16
Diagramas de Estructura	24
Diagramas de Componente	27
Información Documentada	28
Introducción	28
SOP - POE e Instructivos de Trabajo	29
Cambios y Versiones	32
Bibliografía y fuentes de información empleadas	33

Introducción

La realidad es compleja y difícil de abarcar, cuando nos proponemos entender la realidad, consciente o inconscientemente, debemos recurrir a la abstracción.

En un primer momento debemos abstraer los casos particulares de la generalidad, de la misma manera que podemos hacer referencia al concepto “perro” y entender que cada uno de los perros que existen son una “implementación” o caso particular del concepto perro.

Luego es necesario acotar la cantidad de variables en juego (reduccionismo) dejando en el análisis solamente aquellas que son necesarias y pertinentes para los objetivos del mismo.

De esta manera perdemos detalle y en algunos casos sacrificamos precisión en la predictibilidad pero logramos entender y operar sobre la complejidad de la realidad.

Este proceso de modelización, donde la abstracción y el reduccionismo permiten entender y/o operar la complejidad optimizando la relación entre el detalle que se sacrifica y el control y entendimiento que se gana, lo llamaremos síntesis. Algunas ciencias emplean el concepto de “elegancia” para referirse a modelizaciones sintéticas que han sido optimizadas al máximo.

Para lograr la síntesis por medio de la modelización se emplean distintas metodologías, lenguajes y tecnologías, dependiendo del ámbito de la ciencia o la técnica en que se emplee y por supuesto de las necesidades culturales de los usuarios - analistas y de los destinatarios de la información resultante.

En este apunte nos centraremos en el modelado de procesos, principalmente de procesos industriales y administrativos.

Uno de los desafíos menos evidentes pero más comunes es el lograr definir correctamente el alcance y nivel de abstracción del relevamiento.

El proceso de Modelado de Procesos consta de tres etapas: Relevamiento/Concepción, Graficación de Procesos y Documentación.

En la primera etapa pueden darse dos escenarios uno de Relevamiento de procesos existentes y otro, cuando se está creando o diseñando algo nuevo, de Concepción de procesos que aún no existen. En ambos casos se propone como una buena práctica comúnmente aceptada un enfoque de lo general a lo particular.

En base a ese Relevamiento/Concepción se emplearán varias formas de graficar los distintos niveles de abstracción de los procesos y su interrelación.

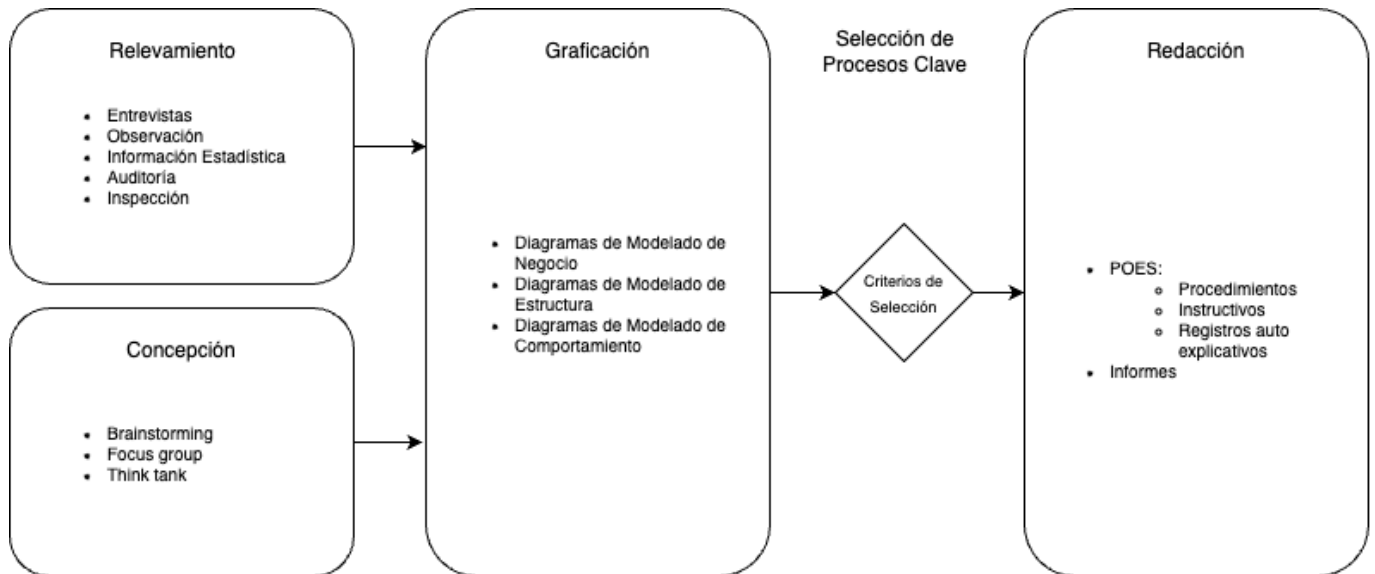
Sobre el análisis de los procesos identificados y graficados se seleccionan los distintos niveles de detalle en los cuales debe documentarse cada proceso. Para esto el criterio de selección suele variar en función si son procesos existentes (que ya están funcionando) o procesos nuevos que están siendo concebidos.

En el caso de tratarse de procesos nuevos deberá redactarse especificaciones operativas para todos los procesos en el nivel de detalle que requiera la circunstancia y el objetivo, teniendo en cuenta la necesidad de dar las herramientas adecuadas para la operación a los usuarios objetivo, no es necesario explicar elementos propios de la especialidad a un especialista pero sí indicar los parámetros necesarios para que el especialista (o usuario objetivo) pueda operar sin dudas ni confusiones.

En el caso de tratarse de procesos existentes, que se encuentran operativos, el criterio de que redactar y especificar suele estar alineado con los objetivos del relevamiento, dentro de estos objetivos suele estar:

- Problemas operativos existentes, error en la operación por mala definición de las especificaciones de los procesos.
- Problemas humanos existentes, error en la definición de responsabilidades o incoherencia entre la documentación existente.
- Planificación de la gestión del cambio en actualizaciones de procesos.
- Estandarizar procesos clave, procesos críticos en términos de gobernanza, de negocio, de tecnologías propias, vinculados a aspectos ambientales, riesgos de seguridad y/o calidad.

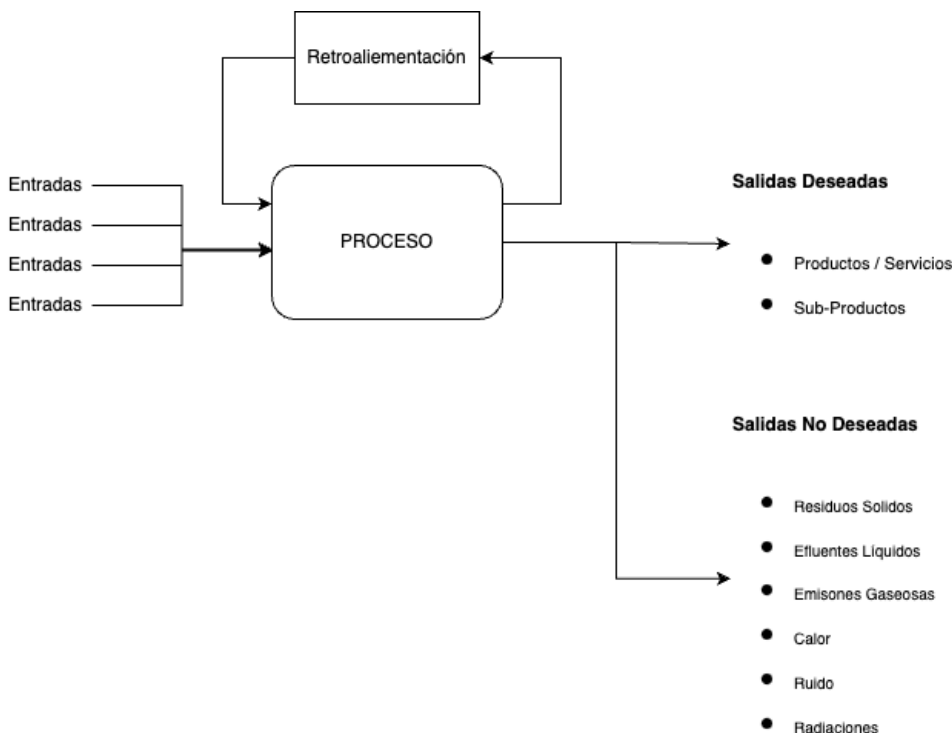
Por último se generaran los documentos correspondientes, usualmente denominados POE (Procedimientos Operativos Estándar) o SOP (por sus siglas en inglés) e Informes.



PROCESO

En la introducción se mencionó una definición amplia de proceso, que puede aplicar a fenómenos naturales o humanos, pero lo que nos ocupa cómo profesionales son los procesos humanos vinculados a la gestión de las organizaciones productivas y no productivas, con y sin fines de lucro.

A diferencia de los procesos naturales nuestros procesos van a tener un objetivo que los defina y en gran medida vamos a trabajar con procesos que han sido planificados o los estaremos planificándomelo nosotros.



Sin entrar aún en que pasa dentro del proceso podemos identificar los elementos con los cuales interactúa:

- **Entradas:** Las entradas pueden ser Materia, Energía e Información.
- **Retroalimentaciones:** Las retroalimentaciones suelen ser procesos de control en base a mediciones sobre las salidas o parte de las salidas que requieren ser re-procesadas.
- **Salidas Deseadas:** Son las salidas para las cuales existe el proceso, son el resultado de la transformación que se dió dentro del proceso. Las salidas pueden estar compuestas de Materia, Energía o Información, y pueden considerarse productos o servicios. Podemos a su vez dividir las entre Productos y Sub-Productos:
 - **Productos:** son el objetivo principal del proceso.
 - **Sub-Productos:** son productos que no forman parte del objetivo principal del proceso pero que tienen un valor para el cliente interno o externo. Suele suceder, en la industria, que salidas de un proceso que originalmente eran desechos con pequeñas transformaciones pueden volverse un producto en sí y por lo tanto pasar de ser desechos a sub-productos.
- **Salidas No Deseadas:** Van a ser todas aquellas salidas que no tengan un valor (económico o técnico), que no podamos aprovechar o peor aún que nos produzcan un costo, perjuicio o esfuerzo.

Los procesos están compuestos de sub-procesos o actividades, que son las que producen las transformaciones necesarias para llegar al objetivo deseado.

Una definición de “manual” de un proceso industrial puede ser: “un conjunto de acciones, actividades o tareas interrelacionadas que se realizan de manera secuencial o simultánea con el objetivo de alcanzar un resultado o producto específico”.

SISTEMAS

El enfoque a procesos se asienta en la teoría de sistemas. La TGS (Teoría General de Sistemas) nace a principios del siglo XX desde la biología, el paradigma imperante hasta ese momento era extremadamente mecanicista y no permitía entender y acompañar de forma adecuada los descubrimientos que se iban dando en torno a la biología.

El paradigma Mecanicista esta basado en conceptos de la física clásica, busca interpretar la realidad cómo un conjunto de partes o piezas que participan en procesos más o menos lineales en donde “El Todo es la suma de las Partes”.

La TGS va a buscar respuestas más complejas, contemplando interacciones no lineales, el foco va a dejar de estar solamente en los objetos para centrarse en las interrelaciones y el grado de relación entre las partes, se considera que “El Todo es más que la suma de las Partes”. Toman relevancia el contexto, efectos potenciadores de la dinámica entre las partes, formas de equilibrio dinámico y la capacidad de adaptación.

Las propiedades de los Sistemas son:

- Totalidad: El todo es más que la suma de sus partes.
- Interdependencia: Las partes del sistema dependen entre sí.
- Equilibrio (Homeostasis): El sistema busca estabilidad.
- Ciclos de retroalimentación: El comportamiento del sistema influye en su futuro.
- Propósito: El sistema tiene un fin o objetivo.
- Emergencia: Surgen propiedades nuevas por la interacción de las partes.
- Adaptabilidad: El sistema se ajusta a cambios en el entorno.
- Jerarquía: Existen niveles organizacionales dentro del sistema.
- Abierto/Cerrado: El sistema interactúa con el entorno o no.
- Dinamicidad: El sistema está en constante cambio.

A su vez debemos contemplar el concepto de sinergia. La sinergia se refiere al fenómeno en el que las interacciones entre las partes de un sistema producen un resultado más eficiente o poderoso que la simple suma de los efectos de las partes individuales. En otras palabras, la sinergia describe cómo la cooperación entre componentes genera un efecto global superior al que se obtendría si cada componente actuara de manera independiente.

Cuando modelamos procesos estamos describiendo sistemas, por lo tanto no podemos dejar de lado el contexto, la situación, las relaciones y las condiciones en las cuales se dan las interacciones.

PENSAMIENTO COMPLEJO

Un error frecuente en la modelización de procesos es partir de una mirada reduccionista, si bien el modelado es un proceso de reduccionismo la mirada sobre la realidad debe ser compleja.

Se entiende como pensamiento complejo a una forma de pensar que busca entender la realidad de manera holística y multidimensional. En lugar de reducir los problemas a causas simples o respuestas lineales, el pensamiento complejo considera que los fenómenos están interconectados, son dinámicos y pueden tener múltiples perspectivas. Este tipo de pensamiento invita a analizar las situaciones desde diversas disciplinas, aceptando la incertidumbre y la ambigüedad, y promoviendo la flexibilidad y la apertura mental para abordar problemas complejos.

A su vez todos, cómo humanos y por lo tanto también en nuestro rol de observadores o analistas de procesos, estamos atravesados por paradigmas. Los paradigmas son marcos o modelos de pensamiento establecidos que guían nuestra comprensión de los fenómenos en un momento dado. Los paradigmas son concepciones ampliamente aceptadas de forma consciente o inconsciente en una comunidad determinada, hay paradigmas propios de algunas ciencias, paradigmas propios de algunas culturas y paradigmas globales.

Ante la existencia de un paradigma que no termina de permitir el correcto entendimiento de la realidad se considera que es demasiado reduccionista para las necesidades y es reemplazado por un nuevo paradigma.

El pensamiento complejo, por su parte, cuestiona estos paradigmas tradicionales al proponer una visión más integradora y multidimensional. Mientras que un paradigma puede estar limitado por su enfoque lineal o por ciertos supuestos que no toman en cuenta la interconexión de los sistemas, el pensamiento complejo busca superar estas limitaciones al aceptar la incertidumbre, la contradicción y la interdependencia.

Debemos cuestionarnos los paradigmas en los cuales interpretamos la realidad, las organizaciones y los procesos para tratar de tener el enfoque más complejo posible para el análisis y diagnóstico de la realidad que nos va a permitir luego discernir los elementos más significativos de los no significativos para nuestro análisis y modelado.

ABSTRACCIÓN

Cuando hablamos de Proceso podemos dar una definición amplia (y un poco vaga o ambigua) que consideraría un “algo” que transforma entradas y salidas. Lo que nos remite a que existe una entidad, entradas, salidas y una transformación. Las entradas y salidas nos implican una relación con el contexto o ambiente en el cual se encuentra inscripto y por lo tanto con otros procesos.

Bajo esta definición amplia podemos considerar como un proceso a una empresa (en su totalidad) y a su vez podemos entender a la misma empresa cómo la relación entre los procesos de su sistema de abastecimiento, de producción y de comercialización. A su vez en cada uno de estos sistemas podemos identificar más procesos y dentro de estos otros.

Existen distintos niveles de abstracción en los cuales puede pensarse el modelado de procesos. Uno de los escollos frecuentes a la hora de realizar un relevamiento o modelado de procesos es poder consensuar un nivel uniforme de abstracción con el equipo de trabajo. Un docente del IPS-UNR daba cómo metáfora la imagen de estar haciendo zoom para cambiar de “capa” o nivel de abstracción en el cual se están observando los procesos.

En informática existen distintas propuestas de separación en capas de abstracción, cómo el modelo OSI que es el más difundido y otros más sui generis propios de cada empresa.

Se propone al lector que en cada proyecto haga el ejercicio previo de definir las capas de abstracción sobre las cuales analizará el sistema.

ALCANCE

Cómo en todo proyecto un proceso de Modelización de Procesos requiere una correcta definición del alcance. Vamos a considerar el alcance en dos frentes, el alcance del proyecto en términos formales y el alcance del análisis para la generación del modelo.

Para el alcance en términos formales debemos considerar los entregables que estaremos comprometiendo, las actividades propuestas, las exclusiones, requisitos y restricciones.

Para el alcance en términos del proceso a analizar y modelar debemos definir correctamente los límites de donde comienza y donde termina el proceso, así como la profundidad deseada del análisis. Puede suceder que una aparente ampliación mínima del alcance del proceso duplique o triplique las horas de trabajo.

Es una buena práctica dedicarle tiempo de análisis y redacción al alcance, esto facilitará nivelar las expectativas de la contraparte (cuando la hay) y del equipo de trabajo, evitando pérdidas de tiempo y frustraciones.

Relevamiento de Procesos

El relevamiento de procesos aplica a procesos existentes dentro de la organización. El relevamiento de procesos se basa en obtener la información pertinente y en su registro para el procesamiento o la comunicación.

Para realizar el relevamiento de procesos pueden emplearse múltiples herramientas o técnicas, entre las más usuales están:

- Entrevistas
- Observación
- Información Estadística
- Auditoría
- Inspección

Las entrevistas y la observación son las formas más directas de tomar conocimiento del proceso. La observación si bien es laboriosa y no siempre puede realizarse para todos los procesos, sobre todo para procesos eventuales o estacionales, es la herramienta que da acceso a la realidad del proceso sin intermediarios ni distorsiones más allá de las propias del sesgo y subjetividad del profesional observador.

Las entrevistas permiten una mayor eficiencia tiempos y alcance del muestreo pero se basan en el testimonio de las personas involucradas en el proceso y por lo tanto agrega una capa más de sesgo y subjetividad.

La información estadística nos permite visualizar los resultados de controles y mediciones en los procesos.

Las auditorías e inspecciones incorporan la documentación previa de los procesos a la información estadística, observación y entrevistas.

La diferencia entre las auditorías e inspecciones esta dada por:

- Las auditorías buscan evidencia de la conformidad y la mejora.
- Las inspecciones buscan desvíos y se enfocan en el error.
- Las auditorías son procesos consensuados y amables.
- Las inspecciones pueden ser sorpresivas, son imposiciones.

Para las entrevistas conviene tener en cuenta una previa planificación y el correcto uso de técnicas de preguntas.

TÉCNICA DE PREGUNTAS

Las entrevistas de relevamiento deben prepararse y planificarse para aprovechar el tiempo y no generar desgaste en las personas que forman parte del proceso al que vamos a realizar el relevamiento.

Es muy importante no solo tener disponibilidad de preguntas para no tener que depender de la inspiración y creatividad en el momento de la entrevista, si no también tener en cuenta no convertir la entrevista en un ejercicio de preguntas y respuestas casi automatizado, es importante lograr manejar la cadencia de las preguntas y los tipos de pregunta para lograr extraer la mayor cantidad de información en el menor tiempo posible y generando el menor desgaste posible en el entrevistado ni en el entrevistador.

Las entrevistas pueden ser:

- **Estructuradas:** existe un cuestionario formal y fijo, estilo encuesta. Este tipo de entrevistas suma poco valor a un relevamiento ya que no existe espacio para explorar lo que no fue contemplado de antemano.
- **Semi Estructuradas:** Existe un cuestionario base sobre el cual comenzar a trabajar pero pueden ir surgiendo nuevas preguntas y existe el margen para desviarse de la línea de interrogación principal.
- **No Estructuradas:** Dependen de la experiencia y habilidades del profesional, no son recomendadas. Se basan en una exploración realizada por parte del profesional sin ningún tipo de parámetro previo.

Las preguntas pueden ser:

- **Preguntas Abiertas:** Son aquellas que permiten al entrevistado expresarse de forma libre y detalladas, las respuestas tienden a ser amplias. Por ejemplo: ¿Qué desafíos enfrentas en esta actividad?. Suelen estar asociadas a preguntas que comienzan con Qué, Cómo y Por qué.
- **Preguntas Cerradas:** Son aquellas que solicitan una información precisa, ya sea por que son acotadas las alternativas de respuesta o por que se busca un dato concreto y preciso. El caso extremo son las preguntas que pueden ser contestadas por SI o por NO.
- **Preguntas de Seguimiento:** Son las preguntas que se desprenden de anteriores buscando profundizar en la temática.
- **Preguntas de Sondeo:** Suelen ser preguntas abiertas orientadas a explorar temáticas y dar un marco general para luego poder profundizar con preguntas de seguimiento.
- **Preguntas de Ejemplo:** Es muy útil solicitar ejemplos de casos de uso o de implementación sobre procesos que ya fueron explicados, para poder seguir el paso a paso con datos concretos y verificar que no haya quedado tácito algún paso.
- **Preguntas de Evaluación:** Son aquellas que buscan que el entrevistado califique o manifieste su percepción sobre el proceso o algún aspecto del mismo. Solicitan opiniones y evaluaciones por parte del entrevistado, las respuestas son obviamente subjetivas pero lo que se busca es justamente tener un registro de esa subjetividad.
- **Preguntas Hipotéticas:** Son aquellas en las cuales se plantea escenarios teóricos en los cuales el entrevistado narrará cómo se comportaría el proceso o sondear que opinión tiene el entrevistado si hipotéticamente pudiera cambiar algún aspecto del proceso.
- **Preguntas de Identificación de Riesgos o Problemas:** Son aquellas que buscan puntalmente explorar que problemas tiene el proceso, que debería mejorarse o que riesgos percibe el entrevistado.

REGISTRO

Durante el relevamiento, el/los profesional/es a cargo, deberá/n ir registrando los resultados de su relevamiento, cómo este registro es provisional y propio del equipo de trabajo las formas y medios de registro pueden variar según las necesidades de las personas involucradas, pero debe ser un acto planificado y consensuado.

Podemos considerar tres formas de registro: Auditiva, Narrativa y Gráfica. La elección tiende a estar relacionada a la forma de pensar y recordar de las personas a cargo, hay personas que piensan en forma gráfica, otros hablando y otros escribiendo.

La forma auditiva es comúnmente implementada con grabadores y audios cortos y explicativos. El desafío suele encontrarse en la catalogación de los archivos de audio y en los tiempos requeridos para la revisión y transcripción al momento de realizar informes o generar los resultados del relevamiento.

La forma narrativa se basa en la generación de informes descriptivos parciales. Usualmente se generan notas manuales y luego transcripciones, la ventaja que presenta es que al momento de generar los informes finales o resultados del relevamiento se pueden copiar con facilidad fragmentos de texto para luego agregar los diagramas de proceso.

La forma gráfica es la generación de diagramas de procesos, manualmente en el momento del relevamiento y luego su transcripción para los informes parciales. La ventaja que presenta es que permite adelantar trabajo de la generación de los informes finales o resultados, pero luego debe ampliarse agregando la narrativa.

Más allá de las posibles ventajas y desventajas de cada metodología el factor determinante en la elección es que sea adecuado a la comodidad y perfil de los miembros del equipo de trabajo.

Diagramas de Proceso

Introducción

El empleo de Diagramas de Procesos tiene varios beneficios. Principalmente es una metodología muy eficiente en términos de tiempo respecto a la narrativa, permitiendo agilizar tanto los tiempos de registro en relevamiento cómo los tiempos en generación de informes y lectura de informes. Por sus características metodológicas y sus restricciones técnicas ayuda a enfocarse en el aspecto estructural y relacional de los procesos. El proceso de creación del diagrama facilita, en el profesional, una instancia de abstracción y entendimiento profundo de los procesos y su dinámica.

Dentro de las buenas prácticas pueden considerarse el tratar de mantener un criterio homogéneo respecto al nivel de abstracción con el cual se definen los procesos, sostener una consistencia en el “lenguaje” empleado en todos los diagramas del proyecto, tanto en términos gráficos como textuales, no perder de foco el objetivo para el cual se está realizando el proyecto ni tampoco la cultura ni necesidades del usuario o público objetivo de los diagramas.

En este apunte vamos a considerar un criterio que separa en tres tipos a los diagramas que se emplean para el modelado de procesos:

- Diagrama de Modelado de Negocio
- Diagrama de Modelado de Estructura (se verá dentro del título UML 2.x)
- Diagrama de Modelado de Comportamiento (se verá dentro del título UML 2.x)

Pueden existir más tipos u otros criterios de tipificación pero se a optado por estos en pos de un enfoque práctico en miras del ejercicio profesional objetivo.

Diagramas de Modelado de Negocio

Los Diagramas de Modelado de Negocio son aquellos que se emplean para definir en un nivel de abstracción alto el funcionamiento de la empresa o su interaccionara con el contexto externo. Dentro de estos tipos de diagrama podemos resaltar:

- Mapa de Actores - Partes Interesadas
- Cadena de Valor Externa y Red de Valor
- Mapas de Proceso

MAPA DE ACTORES - PARTES INTERESADAS

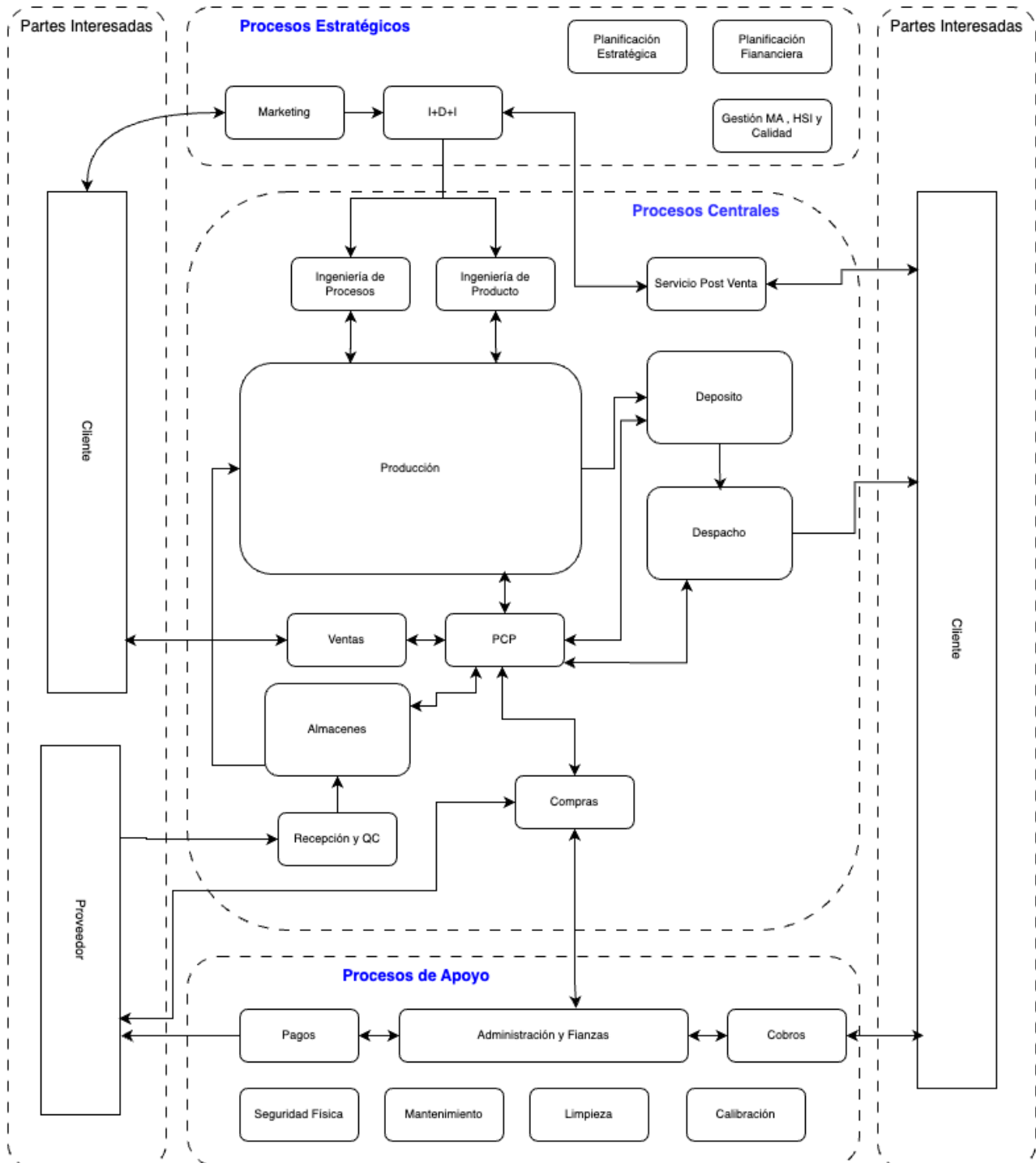
Los Actores o Partes Interesadas (stakeholders en inglés) todas aquellas personas y colectivos que están interesados, de un modo u otro, en nuestra organización o proceso sobre el cual estamos trabajando. Cuando hablamos de “interés” nos referimos a que pueden afectarnos en su accionar o nuestra organización / proceso puede afectarlos en alguna medida.

Principalmente, cuando se analiza una organización en su contexto externo, se toman empresas, instituciones y colectivos formales o informales.

Puede hablarse de Partes Interesadas Externas e Internas.

Cuando uno construye un Mapa de Actores refleja niveles de influencia y tipos de relación. Una forma común para esto es emplear un tipo de línea/conector diferenciado para cada tipo de relación y áreas para los distintos niveles de influencia.

A continuación un ejemplo realizado para una Unidad de Vigilancia Tecnológica:

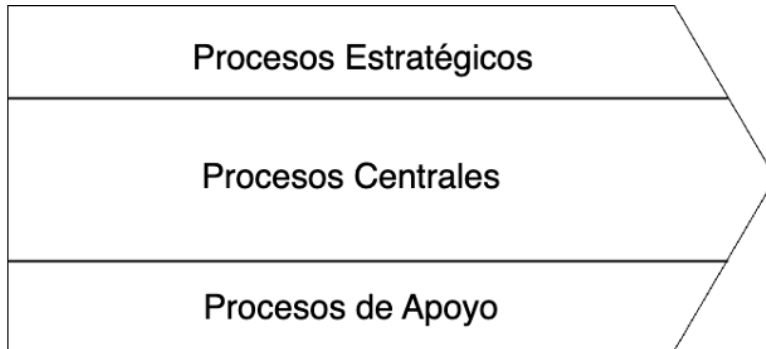


Este es un ejemplo teórico genérico. Es importante entender que en cada organización los procesos y su relación es diferente, si bien existen algunas buenas prácticas comúnmente aceptadas la historia y las necesidades particulares hacen que cada organización tenga un diseño de procesos única.

En este ejemplo se categorizaron los procesos en:

- **Procesos Estratégicos:** Aquellos procesos que no agregan valor directamente a los productos o servicios que se generan en el presente pero permiten el agregado de valor futuro. Suelen estar entre estos procesos aquellos vinculados a la innovación.
- **Procesos Centrales:** Aquellos procesos que agregan valor directamente percible por el Cliente o destinatario de los productos o servicios de la organización. En mucha bibliografía se hace referencia a estos como Core Business.

- **Procesos de Apoyo:** Aquellos procesos que no agregan valor, pero permiten y dan sostenibilidad a que otros procesos puedan agregar valor. Mantienen el Core Business funcionando.



Esta categorización está tomada del concepto de Cadena de Valor interna de Porter, que se asemeja a un mapa de procesos con algunas implicancias y enfoque diferentes.



UML 2.x

Introducción a UML 2.x

UML es un estándar creado en 1997 por la ONG OMG (Object Management Group). UML significa Unified Modeling Language, en castellano Lenguaje Unificado de Modelización.

Es un lenguaje y no una técnica ni una metodología, esto es importante por que no indica cómo realizar el proceso de modelizado (o modelado) si no solamente establece un conjunto de elementos unívocos y una “sintaxis” para comunicar el modelado. En gran medida el lenguaje (todo lenguaje) estructura el pensamiento y ordena la comunicación, así que si bien no es una técnica ni una metodología si cómo lenguaje ayuda a ordenar el proceso de relevamiento y modelado.

Se considera unificado dado que es la confluencia y síntesis de múltiples estándares y técnicas previas, y abarca diversos objetivos o campos de acción dentro del mismo estándar. Permite abarcar temáticas que van desde el relevamiento de procesos, el diseño de soluciones tecnológicas, los casos de uso, la arquitectura de software, el diseño, la implementación, la interacción Software - Software, Software - Hardware y Hardware - Hardware.

Todas estas formas de aplicación del estándar se agrupan en dos grandes conjuntos de sub-estándares que veremos a continuación cómo Tipos de Diagrama. Pero solo profundizaremos en aquellas que pueden ser aplicadas no solo al desarrollo de software si no también a los modelados de procesos industriales y administrativos.

Tipos de Diagrama UML

Los diagramas del estándar UML 2.x se dividen en dos grandes grupos: Los Diagramas de Modelado de Estructura y los Diagramas de Modelado de Comportamiento.

Diagramas de Modelado de Estructura:

- **Diagramas de Paquete.** Divide el modelo en paquetes lógicos y describe su interacción a alto nivel de abstracción.
- **Diagramas de Estructura a o de Clase.** Este tipo de diagramas es empleado principalmente en POO (Programación Orientada a Objetos). Enumera las clases, sus atributos y métodos, y describe las relaciones entre ellas.
- **Diagramas de Objetos.** Apropiado para POO. Muestra cómo las instancias de los objetos estructurales se comportan y relacionan en tiempo de ejecución.
- **Diagramas de Estructura Compuesta.** Superpone la estructura de un elemento y permite centrarse en el detalle interno, configuración y relaciones.
- **Diagramas de Componente.** Sirven para definir estructuras de software complejas compuestas por una o más clases.
- **Diagramas de Despliegue.** Permiten representar la disposición física del Hardware.

Diagramas de Modelado de Comportamiento:

- **Diagramas de Caso de Uso.** Representan las interacciones Usuario-Sistema, visualiza requisitos, limitaciones y comportamientos en un escenario dado.
- **Diagramas de Actividad.** Permiten representar todo tipo de procesos (no solo los informatizables) sus flujos y tomas de decisión. Sobre estos diagramas nos vamos a explicar más dado que son los más pertinentes para nuestro estudio.
- **Diagramas de Estado de Maquina.** Permite representar los estados instante a instante en el tiempo de ejecución.
- **Diagramas de Comunicación.** Muestra la red y la secuencia de mensajes y comunicaciones entre objetos durante el tiempo de ejecución.

- **Diagramas de Secuencia.** Es similar al de comunicación pero muestra la secuencia en una línea de tiempo vertical.
- **Diagramas de Tiempo.** Fusiona los diagramas de secuencia y los de estado para mostrar cómo un objeto va cambiando sus estados en función del tiempo y los mensajes.
- **Diagramas de Interacción.** Fusiona los diagramas de actividad y los de secuencia para representar responsabilidades sobre procesos y decisiones.

En este apunte vamos a poner el foco en los Diagramas de Actividad, los Diagramas de Estructura y Diagramas de Componente.

Diagramas de Actividad

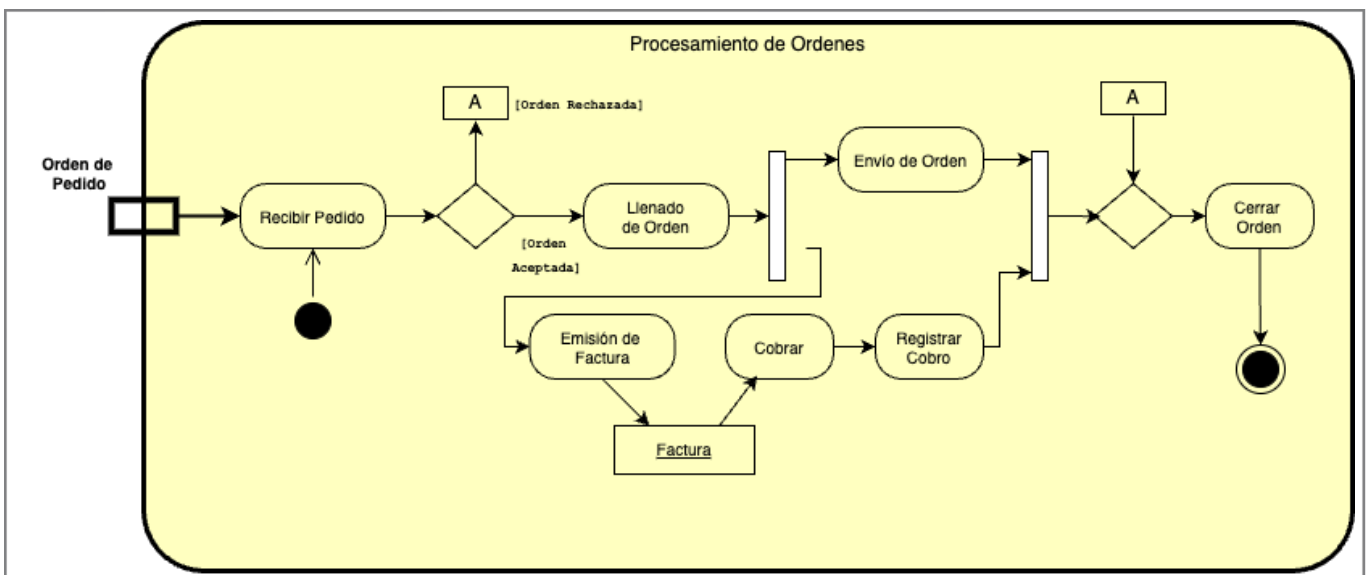
Los diagramas de actividad UML muestran un flujo de trabajo, una secuencia de actividades desde un punto inicial a uno final.

Debe permitir Mostrar los múltiples flujos de decisión, mostrando los caminos de proceso en paralelo que puedan existir.

Formas UML 2.x para Diagramas de Actividad

En esta figura se muestra un ejemplo teórico en el que se emplean las principales figuras de un Diagrama de Actividad.

Notese que se encuentra identificado el inicio del proceso, el final y los puntos de interacción con otros procesos, podría haber tenido a su vez un punto de interacción de salida pero es útil demarcar que los flujos de proceso pueden iniciar y terminar tanto con interacciones externas como con recursos internos. Lo usual es que los procesos se disparen por estímulos externos.



ACTIVIDAD

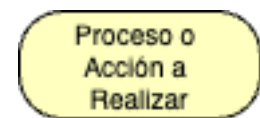
Define y limita un Macro Proceso, dentro se ubican las distintas Acciones, Tomas de Decisión y demás estructuras necesarias para definir el proceso.

Es un rectángulo con esquinas redondeadas lo suficientemente grande para contener en su interior las Acciones y otras formas. Tiene, normalmente, el nombre de la Actividad en la parte superior o en un lugar donde no moleste a la lectura de los flujos de proceso pero visible para poder identificarla.

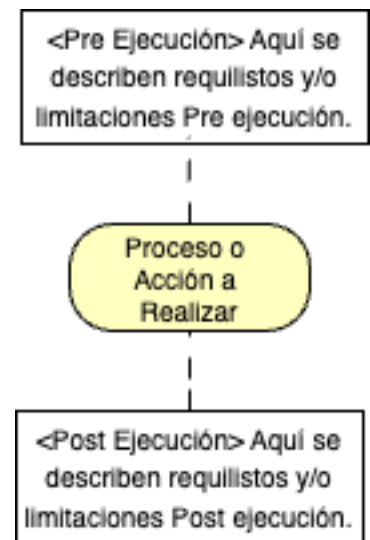


ACCIÓN

Enuncia que debe hacerse, un proceso dentro del Macro proceso que es la Actividad.

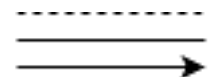


Pueden informarse requisitos y limitaciones pre ejecución y post ejecución de la siguiente manera:



CONTROL DE FLUJO

Los conectores indican relaciones entre los elementos.
 Las flechas indican sentido y secuencia de pasos entre los elementos.



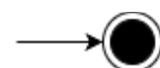
NODO DE INICIO

Indica donde comienza la actividad

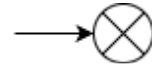


NODO DE FINALIZACIÓN

Final de la Actividad

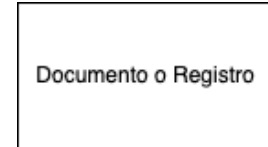


Final de uno de los Flujos de Proceso



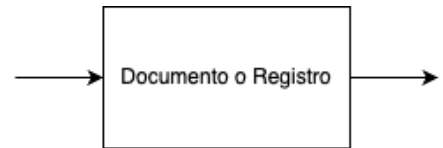
OBJETOS

Un objeto puede ser un registro físico o digital, un producto o artefacto. Es insumo o producto de una Acción.



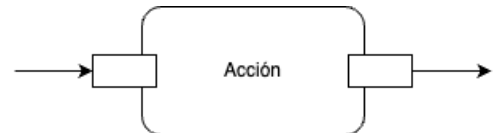
FLUJO DE OBJETO

Es un objeto que va de una Acción a otra.



PUNTOS DE ENTRADA Y SALIDA

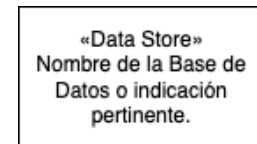
Los puntos de entrada y salida son elementos que ayudan a organizar los puntos de anclaje de los flujos de control cuando estos son varios o conviene colocarlos en lugares específicos de Actividades u otras estructuras contenedoras.



ALMACENAMIENTO DE DATOS

Los almacenamientos de datos son objetos con la leyenda “<<Data Storage>>” en la parte superior.

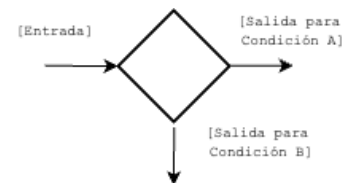
Ayuda diferenciarlos de otros objetos cuando hacemos empleo de bases de datos o repositorios y no queremos que se confundan con registros.



DECISIONES

Las decisiones son elementos que registran decisiones planificadas dentro de un proceso, tales como puntos de control, poka yoke o decisiones humanas simples planificadas.

Deben tener dos salidas o más y usualmente una entrada, pudiendo darse casos en que se unan varios flujos de control como entrada.

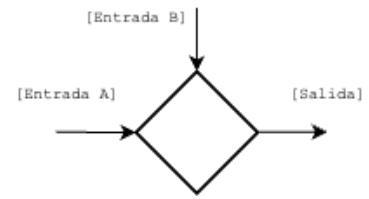


MERGE POINTS

Se ven igual que las Decisiones pero tienen múltiples entradas para una salida.

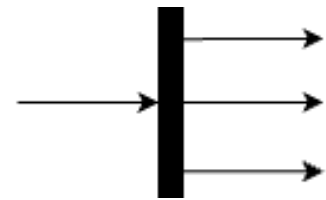
En este elemento no se produce ninguna transformación ni demora, solamente es una forma de generar un orden gráfico de flujos de control.

A diferencia de los Nodos Joint no implican sincronización de las entradas.

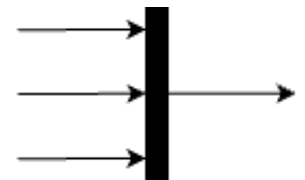


NODOS FORK Y JOINT

Los nodos Fork generan que un flujo de control se divida en varios flujos de control para transportar la misma salida de la Acción precedente a distintas Acciones u Objetos destino.

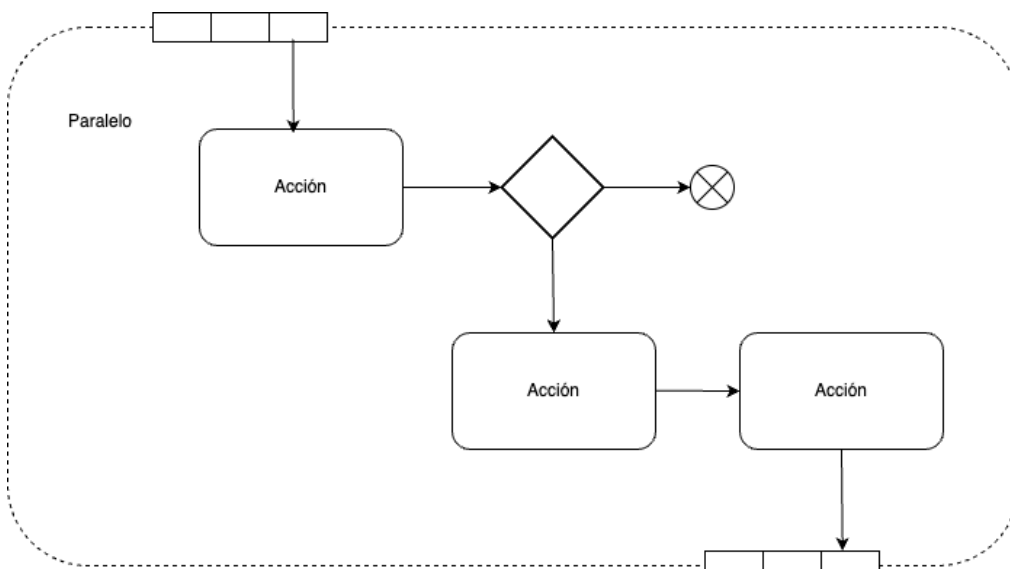


Los nodos Joint al igual que los Merge Points unen varios flujos de control, con la diferencia que sincronizan las entradas antes de producir la salida, esto implica un proceso de demora para sincronización. Por Ejemplo: si se consta de 3 entradas, por más que estén dos de ellas, se esperará a que esté la tercera para emitir la salida.



REGIONES DE EXPANSIÓN

Las Regiones de Expansión permiten representar conjuntos de Acciones que se realizan más de una vez, define una parte del diagrama de actividad donde una secuencia de actividades se repite, se itera o se ejecuta de manera paralela para cada elemento de una colección o conjunto de entradas. Se utiliza para modelar situaciones en las que una actividad debe ser aplicada a varias instancias de un conjunto de objetos o datos, como procesar múltiples elementos en una lista o realizar una acción para cada ítem en un conjunto.



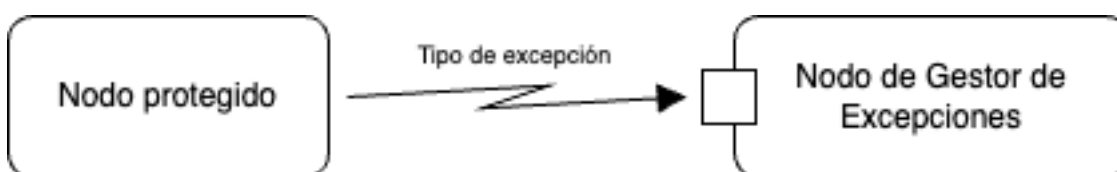
Poseen un contorno punteado o de trazos, Puntos de Entrada triplicados y Puntos de Salida triplicados. Y se inscribe en un rincón la indicación del tipo de repetición que se genera en esta Región de Expansión: Paralelo, Iterativo o Secuencia.

Características de la Región de Expansión:

- Replicación de actividades:
 - En la Región de Expansión, las actividades que están dentro de la región se replican para cada elemento de una colección de entradas. Es decir, cada elemento de la colección activa una instancia separada de las actividades dentro de la región.
 - Se pueden utilizar las expansiones para modelar tanto iteraciones (si se repite la actividad para cada elemento en una colección) como actividades paralelas (si se ejecutan de manera concurrente).
- Condiciones de expansión:
 - Dentro de la región, se especifica cómo deben ser procesados los elementos de la colección. Estas condiciones pueden ser de dos tipos:
 - Iteración: Si se deben procesar los elementos de la colección uno por uno, en serie.
 - Paralelización: Si los elementos de la colección deben ser procesados de manera simultánea (en paralelo).
 - En UML, esto se puede indicar usando diferentes marcas o anotaciones, como las palabras clave "iterative" o "parallel".
- Entrada y salida:
 - En una Región de Expansión, se definen las entradas y salidas de la región, de modo que los datos que entran a la región (como una lista o conjunto de elementos) se procesan según las actividades definidas.
 - La salida de la región generalmente corresponde a un conjunto de resultados derivados del procesamiento de todos los elementos de la colección.
- Tipos de expansión:
 - Expansión iterativa: Cada instancia de actividad es ejecutada secuencialmente para cada elemento de la colección. Es como un bucle donde cada elemento es procesado uno a uno.
 - Expansión paralela: Cada instancia de actividad es ejecutada de forma concurrente o en paralelo para cada elemento de la colección. Este tipo es útil cuando se desea que las actividades se ejecuten simultáneamente.

GESTORES DE EXCEPCIÓN (EXCEPTION HANDLERS)

Se utilizan para representar el manejo de errores o situaciones excepcionales que pueden ocurrir durante la ejecución de un proceso o actividad. Es una manera de modelar cómo un sistema responde ante situaciones imprevistas o excepcionales, permitiendo una transición controlada a un estado adecuado del sistema.



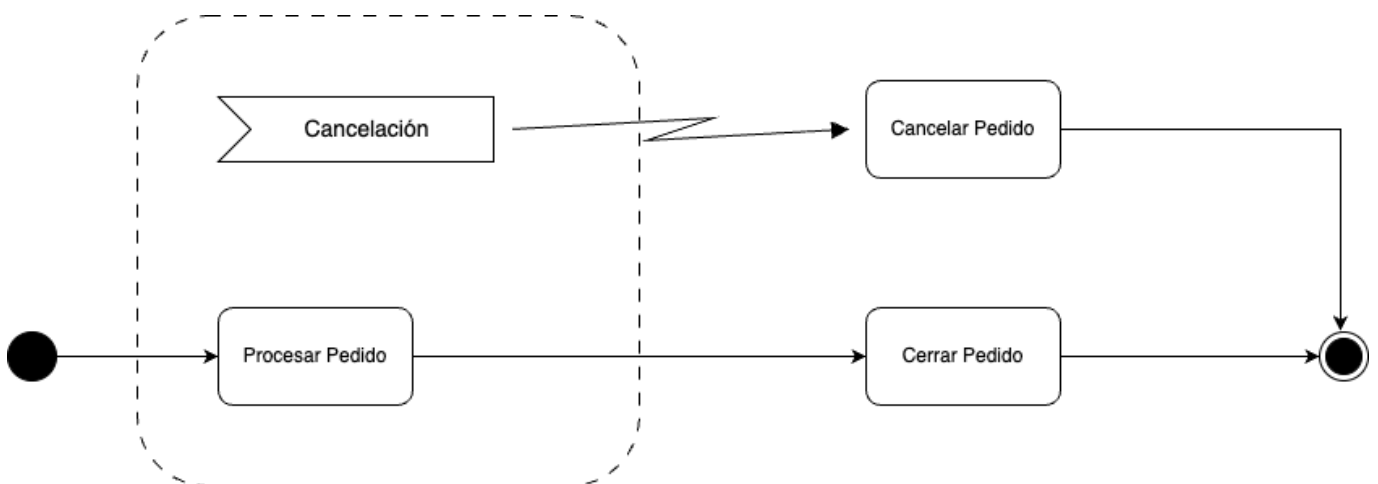
Características a considerar de los Gestores de Excepción en diagramas de actividad:

- Uso del Gestor ("Handler"):
 - El gestor de excepciones está representado por una acción dentro del diagrama de actividad, que se conecta a un "tipo de excepción" específico.
 - El gestor de excepciones define qué acción se tomará si ocurre una excepción en un punto del diagrama.
- Zona de manejo de excepciones:
 - Los diagramas de actividad de UML 2.5.1 permiten que el flujo normal de actividades esté rodeado por una "zona de gestión de excepciones". Esta zona está marcada por un "boundary" (frontera similar gráficamente a las regiones de expansión) que define las actividades que podrían estar sujetas a excepciones.

- El gestor se puede conectar a una acción o flujo específico donde se puede detectar y manejar una excepción.
- Especificación de la excepción:
 - Cada gestor de excepciones está asociado con un tipo de excepción. En el diagrama, se puede especificar qué tipo de error o evento excepcional se debe manejar (por ejemplo, errores de validación, condiciones de tiempo de espera, o fallos de comunicación).
- Relación con el flujo de actividades:
 - Si una excepción ocurre durante la ejecución de una acción en el diagrama, el flujo se interrumpe y redirige a la parte del diagrama donde se ha definido el gestor.
 - El gestor puede dirigir el flujo de control a un bloque de actividades específicas diseñadas para manejar la excepción o incluso realizar una salida del flujo normal de actividades y llevar a cabo una secuencia de recuperación.
- Tipos de excepciones:
 - La norma permite que se puedan definir diferentes tipos de excepciones (por ejemplo, "Exception", "Timeout", "Error"), y cada tipo puede tener su propio gestor de excepciones.
 - Un gestor puede tener condiciones específicas para ser activado (por ejemplo, en caso de que el valor de un parámetro sea nulo o una variable esté fuera de un rango esperado).
- Secuencia de recuperación:
 - Los gestores de excepciones permiten definir una secuencia alternativa de actividades que se debe seguir para manejar la excepción. En algunos casos, esto podría incluir la repetición de ciertos procesos, la validación de datos, la notificación al usuario o el registro del error en un sistema de logs.

REGIÓN DE ACTIVIDAD INTERRUPTIBLE - IAR (INTERRUPTIBLE ACTIVITY REGION)

Una IAR permite representar una zona de actividad dentro de un flujo donde ciertas acciones pueden ser interrumpidas y el flujo de actividad se detendrá antes de que terminen. El propósito principal de este concepto es modelar la interrupción del proceso debido a un evento o señal externa (como una señal de cancelación o un cambio de contexto), sin que el flujo de actividad se vea comprometido de forma caótica.



Características de la IAR:

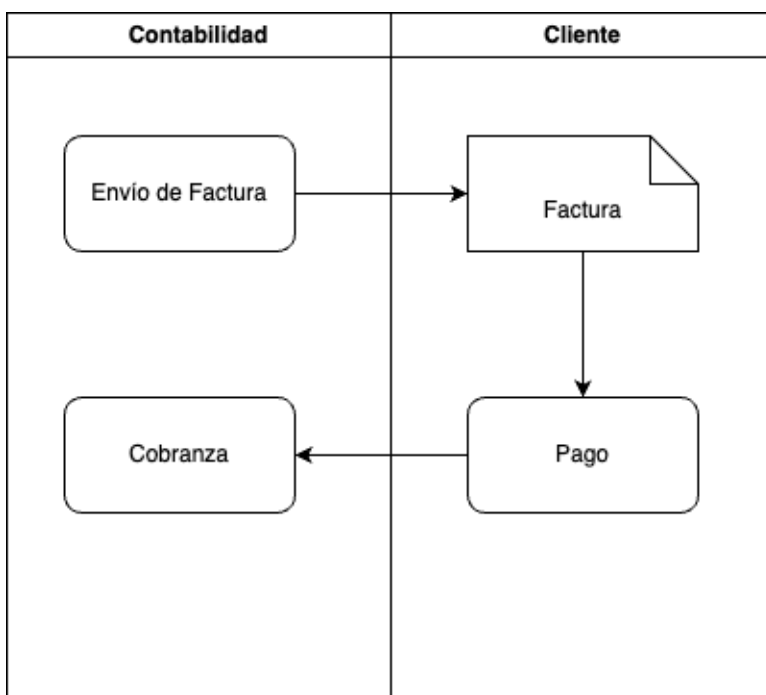
- Zona Interrumpible:
 - La IAR define un área dentro del diagrama de actividad donde el flujo de control se puede interrumpir.
 - Las actividades dentro de esta región se pueden cancelar en cualquier momento, independientemente de si están en curso o no.
- Representación en el Diagrama:

- En un diagrama de actividad, la IAR se representa mediante un rectángulo con bordes discontinuos que rodea un conjunto de actividades.
- Este rectángulo delimita las actividades que son susceptibles de ser interrumpidas, e indica que cualquier señal o condición de interrupción puede detener la ejecución de las actividades dentro de la región.
- Interrupción por Señales Externas:
 - Las actividades dentro de una IAR pueden ser interrumpidas por señales externas, como mensajes, eventos o cambios en el estado del sistema.
 - Por ejemplo, un sistema podría tener un proceso de validación que esté ejecutándose, y si ocurre una señal de cancelación (como una solicitud de un usuario para cancelar la operación), este flujo de actividad puede ser interrumpido y se ejecuta un comportamiento alternativo, como la cancelación del proceso.
- Relación con el flujo de control:
 - El flujo de control dentro de la IAR sigue su curso, pero cuando una interrupción ocurre, el control se desvía hacia otra actividad o flujo (por ejemplo, una acción de "cancelación" o "compensación").
 - Es importante que la interrupción no cause efectos indeseados en otras partes del sistema, por lo que el diagrama debe incluir acciones que gestionen adecuadamente la interrupción.
- Eventos que pueden interrumpir:
 - Los eventos que pueden interrumpir la región incluyen señales, excepciones o incluso condiciones de sincronización. Estos eventos son la clave para comprender cómo y cuándo el flujo puede interrumpirse.
- Uso en sistemas con múltiples flujos:
 - La IAR es especialmente útil cuando hay múltiples flujos de actividad o procesos que están ocurriendo de forma paralela o concurrente. Puede ser utilizada para señalar que, por ejemplo, una actividad específica puede ser interrumpida por un proceso en otro flujo de actividad.

PARTICIÓN DE ACTIVIDAD

Una Partición de Actividad permite representar visualmente cómo las actividades se asignan a diferentes actores o componentes del sistema. Estas particiones no afectan el flujo de control, pero son útiles para mostrar qué parte del sistema o quién está realizando cada acción en un proceso o flujo de actividades.

Este concepto es especialmente útil cuando se tiene un flujo de actividades que involucra diferentes agentes (como personas, sistemas o componentes), y se quiere hacer explícito quién realiza qué tarea dentro del proceso.

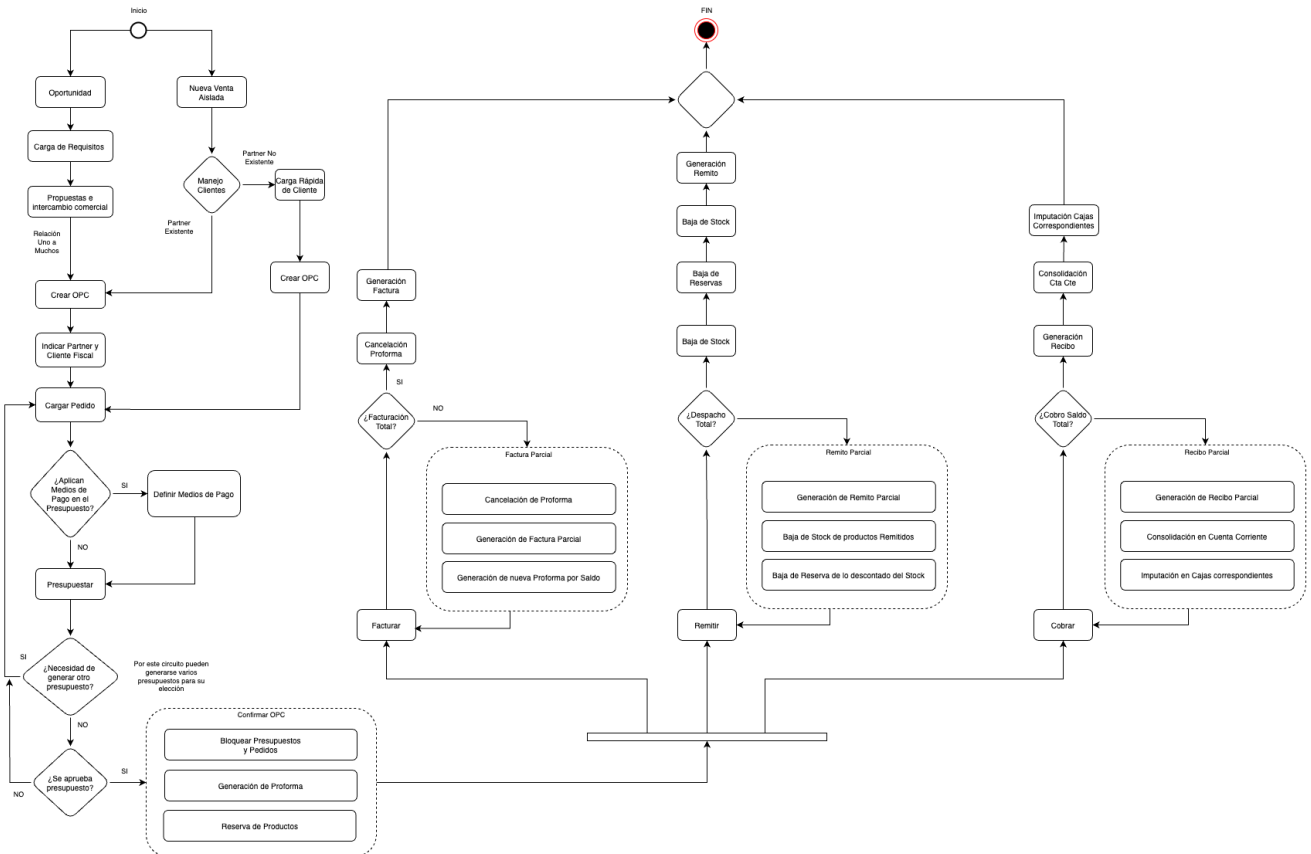


Características de la Partición de Actividad:

- Representación en el Diagrama:
 - En UML, una Partición de Actividad se representa visualmente mediante un rectángulo grande que contiene un conjunto de actividades. Este rectángulo se llama "swimlane" (carril de natación), y puede ser dividido en filas o columnas, dependiendo de cómo se asignen las responsabilidades.
 - El rectángulo o "carril" está etiquetado con el nombre del actor, sistema o componente que realiza las actividades dentro de esa partición.
 - Cada actividad dentro del diagrama se coloca en el carril correspondiente, según quién la realice.
 - Las particiones clarifican cómo se distribuyen las responsabilidades entre los diferentes actores o componentes del sistema. Ayudan a que el diagrama sea más comprensible y permita identificar qué parte del sistema está encargada de realizar qué tarea en el proceso.
- Flujos de Actividad:
 - El flujo de control entre actividades sigue existiendo, y las particiones simplemente ayudan a organizar y visualizar la asignación de actividades, sin cambiar el orden de ejecución de las mismas.
 - Las actividades dentro de cada partición o carril se ejecutan como parte del flujo general, pero se hace explícito quién o qué está ejecutando cada actividad.
- Aplicación en Sistemas Complejos:
 - En sistemas con muchos componentes, actores o módulos, la partición de actividades es útil para mostrar de forma clara y concisa qué parte del sistema interactúa con qué parte del flujo de actividades.
 - Por ejemplo, en un sistema de compras en línea, puedes tener particiones para el usuario, el sistema de pagos y el sistema de inventario, cada uno realizando diferentes actividades como parte del proceso de compra.

EJEMPLO DE UN DIAGRAMA DE ACTIVIDAD EN CASO REAL

Este es un diagrama de actividad de un proceso de venta en una empresa que comercializa equipos de refrigeración:



Diagramas de Estructura

Los diagramas de estructura UML son una forma de expresar la relación entre las Clases de objetos en POO (Programación Orientada a Objetos). Si bien estos diagramas están restringidos a la informática son significativos dado el crecimiento de este área de la técnica tanto en términos de mercado laboral cómo en términos de penetración de la informática en todo tipo de proceso industrial.

Antes aclaremos algunos conceptos básicos de POO.

La POO es un enfoque de programación que organiza el código en torno a objetos, los cuales son instancias de clases. Esta metodología busca hacer el código más modular, reutilizable y fácil de mantener.

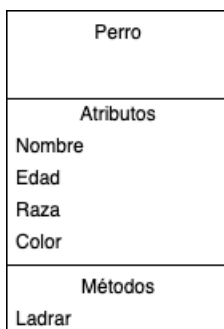
En lugar de centrarse solo en las funciones o procedimientos que realiza un programa (como en la programación estructurada), la POO organiza el código en objetos que contienen tanto datos como funciones que operan sobre esos datos. Es un enfoque de Procesos con foco en las relaciones más que un enfoque procedimental.

Dentro de los conceptos clave que debemos conocer están:

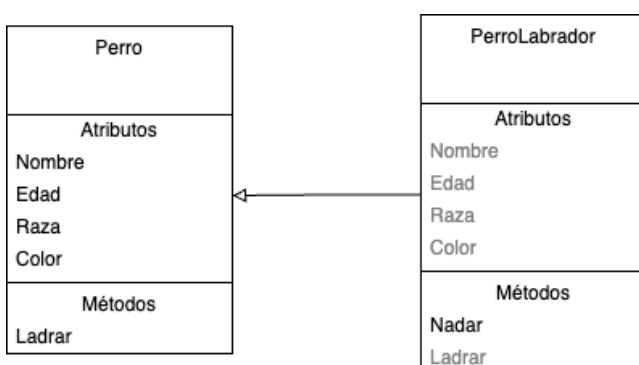
- **Clase:** Es como un molde o plantilla para crear objetos. Define las propiedades (atributos) y comportamientos (métodos o funciones) que los objetos de esa clase tendrán. Por ejemplo, una clase Coche podría tener atributos como color, marca y modelo, y métodos como arrancar() y detener().
- **Objeto:** Es una instancia concreta de una clase. Cada objeto tiene sus propios valores para los atributos definidos en la clase. Siguiendo con el ejemplo, un Coche llamado "MiCoche" sería un objeto de la clase Coche, con un color específico, una marca y un modelo determinado.
- **Atributos (o propiedades):** Son las características o datos que describen a un objeto. Por ejemplo, en la clase Coche, los atributos podrían ser color, marca, modelo y kilometraje.

- **Métodos (o funciones):** Son las acciones que un objeto puede realizar. Los métodos operan sobre los atributos del objeto y pueden modificar su estado. Por ejemplo, el método arrancar() en la clase Coche cambiaría el estado del coche de "apagado" a "encendido".
- **Encapsulamiento:** Es el concepto de ocultar los detalles internos del objeto y solo exponer lo necesario a través de una interfaz pública. Es decir, el acceso a los atributos y métodos de un objeto se controla para proteger la integridad de los datos y evitar que se modifiquen de manera no deseada. Por ejemplo, se puede hacer que un atributo como saldo sea privado, y proporcionar un método público getSaldo() para acceder a él.
- **Herencia:** Es el mecanismo mediante el cual una clase hija puede heredar características (atributos y métodos) de una clase madre. Esto permite reutilizar código y establecer jerarquías entre clases. Por ejemplo, si tienes una clase Vehículo, podrías crear una clase Coche que herede los atributos y métodos de Vehículo pero añada algunos específicos para coches, como aire acondicionado o asientos eléctricos.
- **Polimorfismo:** Significa que un método o función puede comportarse de manera diferente dependiendo del objeto con el que se use. Esto permite que el mismo método actúe de forma diferente según el tipo de objeto. Por ejemplo, un método mover() podría funcionar de manera distinta si se llama en un objeto de la clase Coche o en un objeto de la clase Bicicleta.
- **Abstracción:** Es el proceso de simplificar un objeto o sistema eliminando detalles innecesarios y mostrando solo lo esencial. Con la abstracción, puedes trabajar con una versión simplificada de los objetos o sistemas. Por ejemplo, un objeto Coche podría tener un método arrancar(), pero el detalle exacto de cómo funciona internamente el motor no es necesario para el usuario del objeto.

Por ejemplo podríamos pensar en un Modelo que gestione un software sobre Perros. En este software vamos a pensar en una Clase **Perro** que nos va a dar la estructura básica para todos los perros. En la clase Perro vamos a considerar que todos los perros tienen los atributos: Nombre, Edad y Raza y que todos los perros van a tener el Método: Ladrar.



Cuando queremos incorporar perros que tienen otras características distintas podríamos pensar en que los Labradores son capaces de nadar y que los Border Collie son capaces de pastorear. Como ambas razas son perros podemos Heredar las características que son propias a todos los perros desde la Clase **Perro** y agregar los Métodos correspondientes a las acciones que puede realizar de forma exclusiva una raza. Y le vamos a agregar el atributo Color.

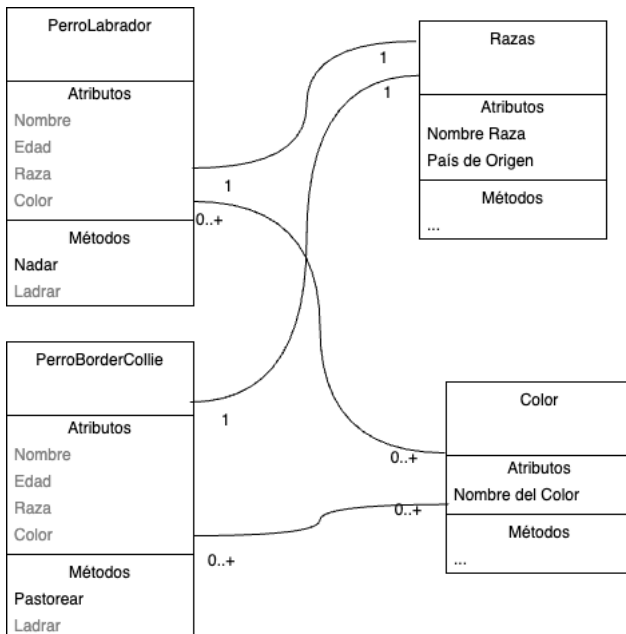


Y así nos quedarían ambas Clases:



Cada clase PerroLabrador puede tener cientos (o N) de instancias para cada perro de raza labrador que exista en la base de datos o sistema. La Clase es una abstracción, cómo un formulario en blanco que luego se llenará con las instancias.

Como existen muchas razas y cada clase heredada de **Perro** corresponde a una sola raza y a su vez cada raza solo corresponde a una clase podemos decir que existe una Relación uno a uno. Cada raza va a tener cómo atributo el nombre de la raza y el país de origen. Para esto vamos a generar una Clase **Razas**. A su vez tenemos los colores del pelaje de los perros que puede ser otra Clase **Color** que solo tenga el atributo Nombre del Color. Con la característica que un mismo color si puede estar relacionado a muchos perros distintos y algunos perros pueden tener más de un color generando una relación Muchos a Muchos. De esta manera nos quedarían las Clases **Razas** y **Color** con esos atributos y la relación con las otras clases de la siguiente manera:

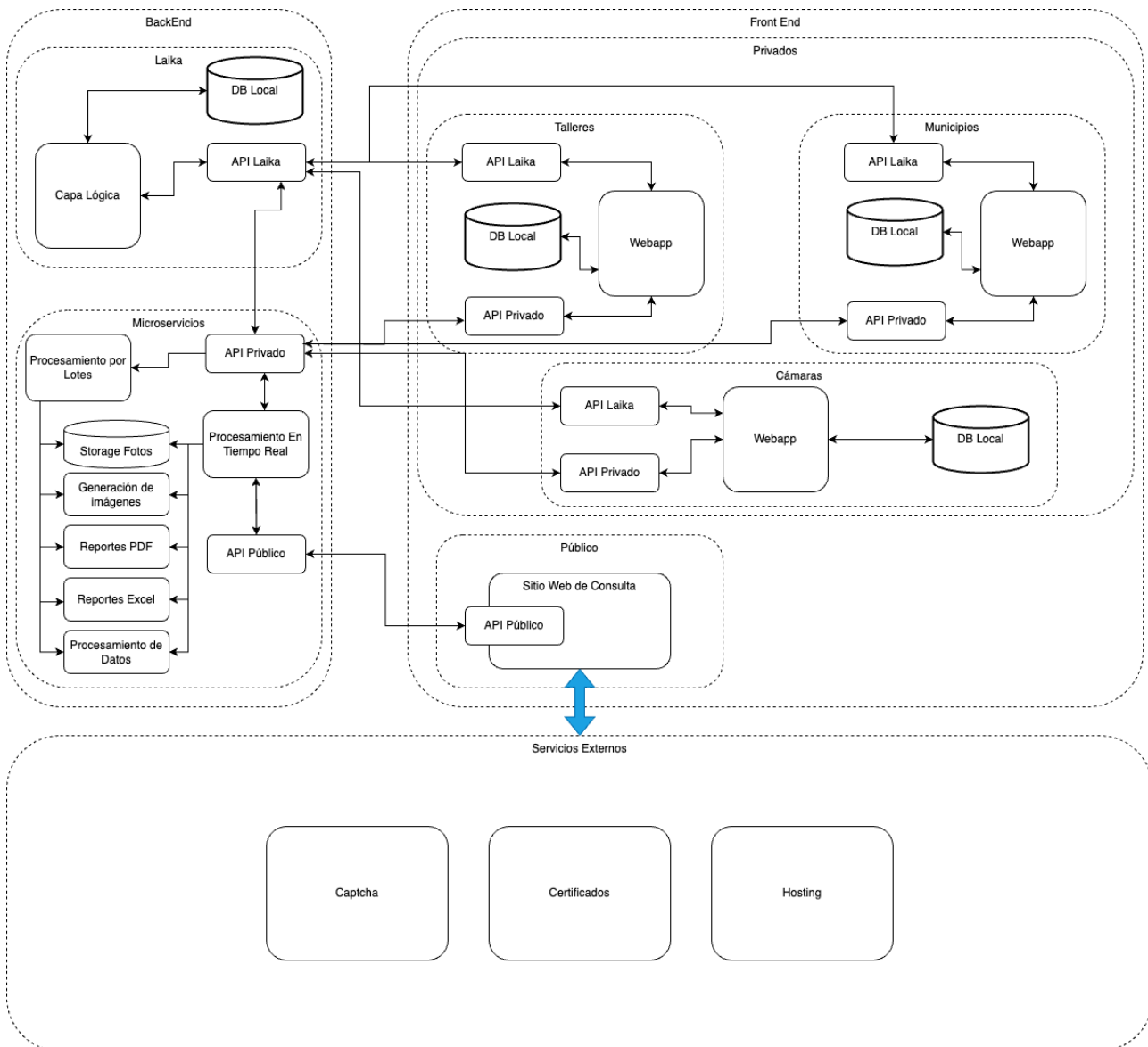


Si bien el ejemplo es básico y podría plantearse de otras maneras, el sentido está en poder expresar los conceptos básicos antes de adentrarnos en las formas que plantea UML para este tipo de diagramas y sus reglas.

Diagramas de Componente

El objetivo principal de este diagrama es representar la descomposición de un sistema en componentes modulares y cómo se comunican entre sí. Un componente en UML se refiere a una unidad de funcionalidad que se puede reutilizar y que se puede reemplazar o modificar sin afectar significativamente al sistema en general.

A continuación se muestra un ejemplo real de un desarrollo de software que tiene una arquitectura basada en APIs o conectores y micro servicios.



Información Documentada

Introducción

La información documentada es una forma de explicitar y estandarizar el conocimiento existente en una organización o definir cómo deben realizarse los procesos.

Cuando nos referimos a conocimiento dentro de las organizaciones podemos hacer una división entre el conocimiento explícito y el implícito, el conocimiento explícito es aquel que “se sabe que se tiene” y existe formalizado en documentos o formas de registro, el conocimiento implícito es aquel que existe dentro de la organización pero se da por sentado, es parte del sentido común imperante en la cultura organizacional o simplemente es parte del bagaje de conocimiento profesional que tienen algunos miembros de la organización como consecuencia de la experiencia.

El conocimiento explícito es fácilmente transferible, es mejorable y puede evolucionar de forma organizada. El conocimiento implícito es muy difícil de transferir, requiere procesos de formación al estilo “ladero” en el cual el nuevo personal trabaja junto al personal experimentado durante mucho tiempo hasta que casi por osmosis termina absorbiendo el conocimiento.

La información documentada debe gestionarse para evitar problemas tales como:

- Acceso por personas no autorizadas.
- Uso de versiones anteriores a la vigente o documentos obsoletos.
- Falta de acceso a la documentación por parte de personas que sí deberían tener acceso.

Una correcta gestión documental debe permitir una correcta:

- **Trazabilidad:** Permite la identificación y el seguimiento de los documentos y registros.
- **Confidencialidad:** Asegura que la información confidencial esté protegida.
- **Accesibilidad:** Facilita el acceso a los documentos cuando sean necesarios.
- **Eficiencia:** Asegura que el personal tenga acceso a la información correcta y actualizada para realizar sus tareas de manera eficiente.

Para esto suelen identificarse en registros maestros los documentos con una nomenclatura unívoca, estado de versión, destinatarios, nivel de sensibilidad y control de cambios. Teniendo control sobre quien redacta la información, quién aprueba la información documentada y quien tiene acceso (dependiendo del medio de distribución). Es importante tener definidas las políticas de resguardo o backup, de retención y destrucción.

La gestión documental suele variar dependiendo el formato y medios en los cuales se esté plasmando la información, pero en líneas generales la información documentada suele tener campos que permitan visualizar:

- Nombre o título del documento
- Versión
- Código
- Fecha de emisión
- Autor
- Aprobado por
- Lista de distribución
- Ubicación o medio de almacenamiento
- Restricciones de acceso
- Control de cambios

FORMAS DE REDACCIÓN

Para permitir una mejor legibilidad las organizaciones estandarizan la estructura y formas de redacción de la información documentada. Esto permite que los usuarios de la información puedan navegar y hallar la información que necesitan de forma más ágil dentro del documento.

Un primer criterio puede establecerse sobre el objetivo de la información documentada, cuando la información busca un grado de detalle alto sobre un tema específico suele hablarse de Instructivos de

Trabajo, y cuando busca explicar un proceso en un nivel de abstracción más alto poniendo el foco no solo en lo operativo si no también en las responsabilidades y las fronteras de responsabilidad entre los actores que intervienen en el proceso suele hablarse de un Procedimiento. Esta división y estos nombres pueden variar según la organización y los estándares internos de la misma.

Una nomenclatura universalmente aceptada para la información documentada es SOP o POE (Procedimiento Operativo Estándar).

El contenido de los documentos debe ser claro y estructurado. El lenguaje unívoco y técnico por más que pueda sonar redundante o falto de florituras o sinónimos, lo importante es que no se preste a confusión.

SOP - POE e Instructivos de Trabajo

REDACCIÓN

A diferencia de la redacción de textos narrativos o periodísticos, la redacción de POEs es netamente técnica. Los géneros no técnicos valoran el ritmo, la no monotonía y la elocuencia del texto, dado que esto facilita que el lector no se aburra, para esto se emplean metáforas, caminos indirectos para explicar algo y muchos sinónimos. En los textos técnicos el foco está en que sea entendible el proceso sin lugar a confusiones ni interpretaciones alternativas, esto nos obliga a procurar ser directos en la expresión y redundantes en el uso de términos específicos.

Dentro de las buenas prácticas a considerar a la hora de redactar un POE podemos considerar:

Utilizar un Lenguaje Claro y Simple:

Evitar el uso de jerga o términos técnicos innecesarios, a menos que sean imprescindibles para el procedimiento y sean entendidos por todos los usuarios del documento.

Utilizar frases cortas y directas. Las instrucciones deben ser fáciles de seguir, incluso para personas que no están familiarizadas con el tema.

Usar verbos en imperativo o en infinitivo para dar instrucciones claras y directas.

Ser Específico y Detallado:

Proporcionar pasos detallados para cada actividad, asegurando que el procedimiento no deje espacio a la ambigüedad. Cada paso debe indicar qué hacer, cómo hacerlo, y qué recursos o herramientas utilizar.

Si un paso depende de un resultado de otro paso, indícalo claramente.

Usar un Formato Consistente:

Mantener una estructura uniforme en todos los procedimientos operativos. Esto facilita la comprensión, ya que los usuarios sabrán qué esperar en cada sección.

Utiliza listas numeradas o con viñetas para los pasos del procedimiento, ya que esto ayuda a la claridad y facilita su seguimiento.

Usa subtítulos para organizar las secciones del procedimiento, como "Objetivo", "Alcance", "Responsabilidades", etc.

Evitar el uso de distintos tipos de letra (salvo citas de código fuente), colores y subrayados que puedan generar saturación visual. Emplear en su lugar formato negrita y cursiva y distintos tamaños de letra para jerarquizar el texto.

Evitar la Ambigüedad:

La redacción debe ser precisa y evitar frases ambiguas. Si algo puede interpretarse de varias maneras, proporciona más detalles o ejemplos para aclarar el significado.

Organizar el Procedimiento en Pasos Lógicos:

Los pasos deben seguir un orden lógico y secuencial. Si se necesita tomar una decisión en un paso, asegúrate de indicar claramente la acción a seguir dependiendo de la respuesta.

Siempre que sea posible utiliza diagramas de proceso o tablas de decisión para que los usuarios sigan fácilmente el proceso.

Considerar al Público Objetivo:

Asegurarse que el procedimiento esté redactado para el público al que va dirigido. Considera el nivel de conocimiento de las personas que lo leerán y ajusta el lenguaje en consecuencia.

Si el procedimiento está dirigido a un público especializado, se pueden utilizar términos técnicos. Si va dirigido a un público general, se debe simplificar el lenguaje.

Incluir Ejemplos y Plantillas:

Si es posible, incluye ejemplos específicos o plantillas para que los usuarios comprendan mejor cómo realizar los pasos descritos.

Si es un formulario o un documento que se debe llenar, incluye una muestra del formulario con los campos a completar.

Si es necesario pueden incorporarse fotos de piezas, videos o hacer referencia a piezas físicas de muestra.

Manter la Coherencia en el Uso de Tiempos Verbales:

Usar el mismo tiempo verbal en todo el documento para evitar confusión. Es común utilizar el infinitivo para enumeraciones y/o el presente de indicativo para describir acciones actuales y repetitivas.

Cuando un documento lleva mucho tiempo de redacción suele pasar que el redactor escriba distintas partes con distintos tiempos o tenores, es una buena práctica realizar una revisión y edición para homogeneizar las formas de redacción una vez terminado el documento, o en su defecto en la siguiente versión.

Revisar y Actualización Regular:

Un procedimiento operativo debe ser un documento vivo, por lo que es importante que se revise y actualice regularmente para garantizar que siga siendo relevante.

Incluye una sección de control de cambios para que se pueda hacer seguimiento a las modificaciones.

Validación y Aprobación:

El procedimiento debe ser revisado y aprobado por las personas correspondientes antes de ser implementado.

La aprobación debe incluir la firma (física o digital) de la persona encargada, la fecha de aprobación y cualquier comentario relevante sobre los cambios realizados.

Claridad en la Terminología:

Si se emplean términos específicos del sector, define los términos en un glosario o en el mismo procedimiento para evitar confusiones.

Esto es especialmente importante en sectores con términos técnicos complejos, como la manufactura, la tecnología, o la atención sanitaria.

El argot o vocabulario específico de una profesión o disciplina es el conjunto de palabra con un significado unívoco y un sentido explícito. Esto debe usarse con cuidado de aclarar y no entorpecer.

ESTRUCTURA DE PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos suelen tener una estructura estándar compuesta por:

- **Título:** Nombre descriptivo
- **Código unívoco:** Suele ser un código alfanumérico que permite hacer referencia rápida a la documentación y evitar ambigüedades si existen documentos con títulos similares.
- **Objetivo:** Una descripción breve del propósito del documento.
- **Alcance:** Define las actividades, procesos o áreas que están afectadas por el documento y es el lugar adecuado para aclaraciones sobre las limitaciones del mismo.
- **Responsabilidades:** Establece que roles son responsables de que partes del proceso que se detallará luego.
- **Definiciones:** Cuando aplique deberán explicitarse los términos o siglas que se emplearán en el documento que no sean de uso común dentro de la organización o parte del lenguaje específico profesional de los destinatarios del documento, y que no se desea definir en el cuerpo del mismo.

- **Referencias Normativas:** Es conveniente hacer referencia a las normas, regulaciones y leyes que vean satisfecho algún requisito dentro del documento. Sobre todo en organizaciones susceptibles de auditorías o inspecciones frecuentes.
- **Desarrollo:** Este apartado es donde se desarrolla el cuerpo del documento.
- **Documentación Asociada:** Se hace referencia a documentos y registros que sean de utilidad o hallan sido referidos en el desarrollo.
- **Control de Cambios:** Usualmente es una tabla con un histórico de versiones anteriores y que fue cambiando en cada cambio de versión hasta la actual. Esto permite al personal que trabajaba frecuentemente con la versión anterior del documento ponerse al día con aquellas cosas que cambiaron sin tener que leer todo el documento en su nueva versión en búsqueda de las diferencias.

Un usuario al leer el objetivo y el alcance debe poder saber si le será útil continuar leyendo el documento.

ESTRUCTURA DE INSTRUCTIVOS

Los instructivos suelen tener una estructura estándar compuesta por:

- **Título:** Nombre descriptivo
- **Código unívoco:** Suele ser un código alfanumérico que permite hacer referencia rápida a la documentación y evitar ambigüedades si existen documentos con títulos similares.
- **Objetivo:** Una descripción breve del propósito del documento.
- **Alcance:** Define las actividades, procesos o áreas que están afectadas por el documento y es el lugar adecuado para aclaraciones sobre las limitaciones del mismo.
- **Referencias Normativas:** Es conveniente hacer referencia a las normas, regulaciones y leyes que vean satisfecho algún requisito dentro del documento. Sobre todo en organizaciones susceptibles de auditorías o inspecciones frecuentes.
- **Materiales y Equipos Necesarios:** Las entradas del proceso considerando equipos y herramientas también.
- **Desarrollo:** Este apartado es donde se desarrolla el cuerpo del documento.
- **Criterios de Aceptación y Rechazo:** Se define que criterios se emplearán para definir si el resultado del proceso está aprobado o rechazado.
- **Documentación Asociada:** Se hace referencia a documentos y registros que sean de utilidad o hallan sido referidos en el desarrollo.
- **Control de Cambios:** Usualmente es una tabla con un histórico de versiones anteriores y que fue cambiando en cada cambio de versión hasta la actual. Esto permite al personal que trabajaba frecuentemente con la versión anterior del documento ponerse al día con aquellas cosas que cambiaron sin tener que leer todo el documento en su nueva versión en búsqueda de las diferencias.

Un usuario al leer el objetivo y el alcance debe poder saber si le será útil continuar leyendo el documento.

Cambios y Versiones

Fecha	Versión	Comentarios
24/02/2025	3.0	<ul style="list-style-type: none">• Se agrega información documentada.• Se agregan conceptos de TGS y pensamiento Complejo.
26/02/2025	3.2	<ul style="list-style-type: none">• Se agrega control de cambios.• Se agrega fecha de versión al encabezado• Se agrega contenido a Mapa de Procesos en referencia a Cadena de Valor Interna de Porter.• Queda pendiente para próximas versiones desarrollar más Diagramas de Estructura y Diagramas de Componente.

Bibliografía y fuentes de información empleadas

- Arnold, M., & Osorio, F. (1998). *Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas*. Universidad de Chile. Revista Cinta de Moebio E-ISSN: 0717-554X fosorio@uchile.cl Universidad de Chile. Marcelo Arnold, Ph.D. y Francisco Osorio, M.A. Departamento de Antropología.
- Morin, E. (2005). *Introducción al pensamiento complejo* (J. Borrás, Trad.). Gedisa. (Originalmente publicado en 1990).
- Hamilton, K., & Miles, R. (2006). *Learning UML 2.0*. O'Reilly Media.
- Object Management Group. (2017). *OMG Unified Modeling Language® (OMG UML®) version 2.5.1*. Object Management Group. <https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/>
- ISO. (2015). ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. Organización Internacional de Normalización.