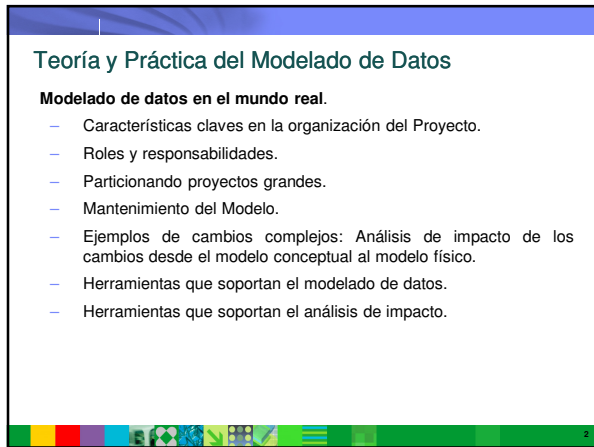




**Modelado de Datos en el Mundo Real:
Teoría vs. Práctica**

*Tema 3:
Modelado de datos en el mundo real*

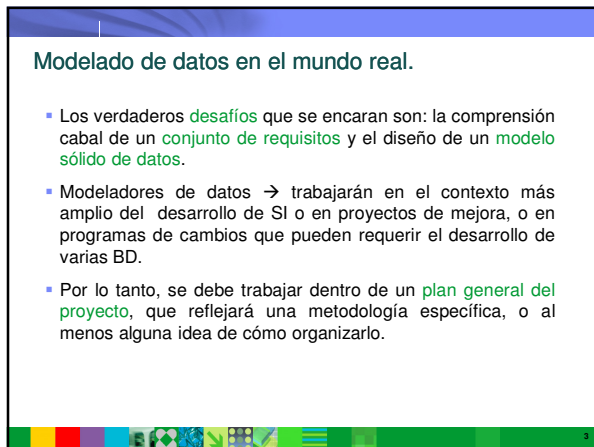
Laura Rivero, Viviana Ferragigne
2010 Grupo Base de Datos y Procesamiento de Señales



Teoría y Práctica del Modelado de Datos

Modelado de datos en el mundo real.

- Características claves en la organización del Proyecto.
- Roles y responsabilidades.
- Particionando proyectos grandes.
- Mantenimiento del Modelo.
- Ejemplos de cambios complejos: Análisis de impacto de los cambios desde el modelo conceptual al modelo físico.
- Herramientas que soportan el modelado de datos.
- Herramientas que soportan el análisis de impacto.



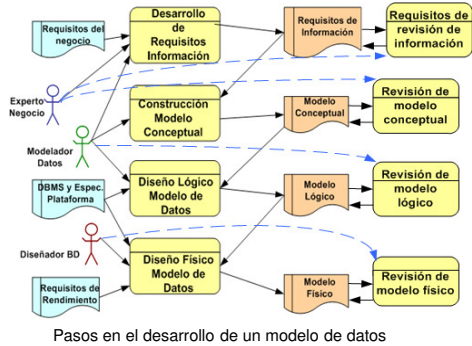
Modelado de datos en el mundo real.

- Los verdaderos **desafíos** que se encaran son: la comprensión cabal de un **conjunto de requisitos** y el diseño de un **modelo sólido de datos**.
- Modeladores de datos → trabajarán en el contexto más amplio del desarrollo de SI o en proyectos de mejora, o en programas de cambios que pueden requerir el desarrollo de varias BD.
- Por lo tanto, se debe trabajar dentro de un **plan general del proyecto**, que reflejará una metodología específica, o al menos alguna idea de cómo organizarlo.

Modelado de datos en el mundo real.

- **Primer desafío** → garantizar que el plan del proyecto tiene en cuenta el desarrollo y uso adecuado de los modelos de datos de alta calidad.
- **Segundo desafío** → desarrollo de estos modelos en realidad → desarrollar un conjunto de prestaciones y entregables que culminará en un modelo completo de datos físicos y que aportará suficiente información para que otros participantes en el proyecto realicen su trabajo profundizando en el conocimiento de las necesidades de negocio mediante el desarrollo de modelos de datos conceptuales, lógicos y físicos.
- **Tercer desafío** → mantener el modelo en sincronización con los cambios de los requisitos del negocio, antes o después de la finalización formal del proyecto.

Modelado de datos en el mundo real.



Pasos en el desarrollo de un modelo de datos

Modelado de datos en el mundo real.

- El desarrollo de un modelo de datos no fluye de forma estrictamente lineal → descubrimientos sobre los requisitos o alternativas en el diseño obligarán a revisar una fase anterior.
- Si la metodología del proyecto es interactiva, debe apoyar esto. Si está siguiendo un método de cascada (basado en una sola pasada a través de cada actividad) → garantizar algunas iteraciones y revisiones de la documentación asociada.
- No todos los métodos siguen la metodología exactamente:
 - introducción de productos intermedios en la etapa de modelado conceptual
 - uso de un método iterativo en el que las etapas de modelado se repiten, junto con las tareas de otro proyecto, para lograr un refinamiento o cobertura cada vez mayor.

Ninguna de estas variaciones cambia la naturaleza de las tareas de manera sustancial.

Aspectos Clave en la Organización de Proyectos

- Desarrollo de un plan de proyecto o manejo de uno existente → especifica cómo se involucra el experto en modelos de datos y cuáles son las prestaciones y entregables que deberá producir.
- Qué hay que buscar y defender (argumentando a su favor!!)?
 - Reconocimiento hacia el modelado de datos
 - Uso muy claro del modelo de datos
 - Acceso de los usuarios y de otros interesados de la organización
 - Modelos conceptual, lógico y físico
 - Control cruzado con el Modelo del Proceso
 - Utilización de herramientas adecuadas

Reconocimiento hacia el Modelo de Datos

- Ninguna BD se construyó nunca, sin un modelo de datos, pero... → muchas BD se han construido a partir de modelos que sólo existían en las mentes de los técnicos de BD !!
- No es raro que los proyectos se planifiquen sin tener presente que los modelos de datos estén correctamente desarrollados y documentados por una persona calificada para hacerlo.
- Lo más probable es encontrar esta situación en proyectos "breves y urgentes" que no utilizan una metodología formal, o que justifican pobremente una supuesta adhesión a enfoques "ágiles" u otros.

Reconocimiento hacia el Modelo de Datos

- Por lo general, la respuesta a las sugerencias de que se debería incluir una fase de modelado formal de datos, es que tomará mucho tiempo, y que de sin ella de todas maneras la BD se desarrolló rápidamente, y será fácil de modificar según vayan ocurriendo los cambios !!
- Un buen diseñador sabe que replicar en este caso: un buen modelado de datos es el fundamento de un buen diseño del sistema → es más fácil establecer los fundamentos desde el principio, que mudar lo construido tardíamente si hay problemas...!!!!

Reconocimiento hacia el Modelo de Datos

- Si estos argumentos no son efectivos → las opciones son: **alejarse del proyecto...** o **hacer lo mejor que se pueda en ese contexto ...**
- Si se opta por esto último, el diseñador debería re-identificarse como diseñador de BD lógica y utilizar el diseño lógico de la BD como foco de discusión. Las cuestiones de calidad y argumentos requerirán usar los mismos argumentos, pero al menos **evitará la carga de trabajo de desarrollo en etapas y producción de entregables.**

Uso Claro del Modelo de Datos

- No es suficiente desarrollar un modelo de datos → **debe reconocerse su rol y valor, y ser utilizado adecuadamente.**
- Requisito fundamental → **el modelo de datos físico, según lo acordado por el modelador de datos, es la especificación definitiva para la BD !!.**
- Importante → las diferencias entre los modelos de datos lógicos y físicos debe tener el acuerdo del modelador de datos...!!!
- Otros usos importantes emanan de este requisito → Si los **modeladores de procesos y los programadores** saben que el modelo de datos realmente servirá de especificación de la BD, entonces **DEBERÁN referir su propio trabajo al modelo.**

Acceso a Usuarios y otros Participantes del Negocio

- **Buen modelado de datos** → debe ofrecer acceso directo a las partes interesadas para determinar los requisitos del negocio, verificar los modelos, y evaluar los pros y cons.
- Este es un proceso continuo que no cesa hasta que el modelo de datos físicos está finalizado.
- Frecuentemente los modeladores de datos deben esperar a los modeladores del proceso o personas encargadas de representar el "negocio", para avanzar con sus actividades.
- Obtener información de segunda mano por lo general significa que las **preguntas correctas acerca de los datos no se hacen** y que las **respuestas correctas no se obtienen.**

Modelos Conceptual, Lógico y Físico

- Se recomienda utilizar un **enfoque en 3 pasos**: modelo conceptual, modelo lógico y modelo físico.
- Esta separación en etapas permite:
 - Divide los principales objetivos del diseño en grupos y se trabaja en cada grupo por separado → **es más sencillo rastrear las razones de una decisión de diseño y menos probable tomar decisiones injustificadas.**
 - Difiere detalles del diseño hasta que son necesarios, otorgando más tiempo a la recolección de la información y el análisis de las posibilidades.

Modelos Conceptual, Lógico y Físico

- Uso de **métodos de representación y técnicas apropiadas** para los diferentes participantes de cada etapa.
- Establece ciertos **puntos de referencia** hacia los cuales se puede volver cuando el ambiente de implementación cambia.
 - Si los **requisitos de rendimiento cambian**, se puede volver al diseño lógico como punto de partida del nuevo diseño físico.
 - Si el **DBMS cambia**, se puede tomar el diseño conceptual como punto de partida para el nuevo diseño lógico.

Modelos Conceptual, Lógico y Físico

- En la práctica, a menudo se vislumbran ideas aplicables a las siguientes etapas de diseño.
 - Tomar nota de esas ideas, **pero no aplicarlas** hasta que llegue el momento apropiado. Esto se denomina **"diseño justo a tiempo"**.
- **Modelado conceptual** → diseñar un conjunto de estructuras de datos que cumplan con los requisitos del negocio.
 - **Participantes principales**: gente del negocio con los cuales se debatirá y revisarán las estructuras y datos propuestos, sin tener en cuenta las cuestiones técnicas relativas al DBMS → Sentencias en lenguaje "plano" soportados por diagramas son las herramientas a ser utilizadas para discutir el modelo conceptual.

Modelos Conceptual, Lógico y Físico

- En la **transición del modelo conceptual al lógico** → traducir apropiadamente el modelo conceptual en las estructuras de datos lógicas soportadas por un DBMS particular.
 - Si el DBMS es relacional, el modelo lógico será documentado en términos de tablas y columnas; se definirán las claves y se deberán resolver las relaciones N:N, ternarias, etc.
 - Si los subtipos no son soportados se debe elegir una representación alternativa equivalente.
 - ...

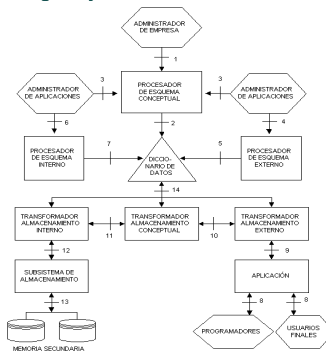
Modelos Conceptual, Lógico y Físico

- En la **transición desde el modelo lógico al físico** → rendimiento.
- El diseñador debe emplear toda su creatividad para proponer y evaluar los cambios al modelo lógico para que se incorporen al físico.
- Se necesita trabajar con los **interesados del negocio y modeladores de procesos o programadores** para cuantificar el impacto de tales cambios sobre ellos.
- El modelo físico describe la **BD realmente implementada** incluyendo las tablas, columnas con sus dominios, PK, FK, índices, estructuras de almacenamiento, etc.
- Estos elementos configuran el catálogo del DBMS.

Modelos Conceptual, Lógico y Físico

Figura 4.3 Arquitectura funcional ANSI/X3/SPARC

<http://elies.rediris.es/elies9/4-1-3.htm>



Chequeo Cruzado con el Modelo de Procesos

- Los modelos de datos y de procesos son interdependientes. A intervalos regulares durante el ciclo de vida se debe verificar el **modelo de datos en desarrollo contra el modelo de procesos** para asegurar que:
 - Se han incluido todos los datos necesarios para soportar cada uno de los procesos.
 - El modelo de procesos está usando los mismos conceptos de datos y terminologías que aquéllos que se ha definido.

Chequeo Cruzado con el Modelo de Procesos

- Hay muchas técnicas formales para reconciliar los dos modelos.
- La más utilizada es la matriz "CRUD" que mapea procesos contra clases de entidades, mostrando cuando los procesos crean, leen, actualizan o borran registros (**create, read, update, delete**).
- Si bien debe haber revisiones formales y técnicas para comparar datos y modelos de procesos, también es valioso contar con alguien familiarizado con el modelo de datos, participando en el día a día de proceso y el diseño del programa.

Chequeo Cruzado con el Modelo de Procesos

ENTIDAD →	CLIENTE	ORDEN	LÍNEA DE ORDEN	FACTURA	LÍNEA DE FACTURA	PRODUCTO
PROCESO ↓							
NUEVO CLIENTE	C						
ELIM. CLIENTE	D			R	R	
TOMAR ORDEN	R	C	C			R
CAMBIAR ORDEN	R	U	U			R
ENVIAR PRODUCTO	R	R	R	C	C	R
RENOVAR STOCK						R
ACTUALIZAR PRECIO						R
....
....

Herramientas apropiadas

- **Pizarra** → herramienta universalmente relacionada con el modelado de datos, y otras actividades grupales creativas.. una idea puede ser bosquejada, evaluada, modificada e inclusive descartada fácil y rápidamente → → flexibilidad para explorar ideas sin preocuparse por las formalidades ni las herramientas automatizadas. ... Una vez aceptadas, deberán ser verificadas, incluidas en el chequeo cruzado, ser documentadas, etc..., con las herramientas apropiadas.

Herramientas apropiadas

- Si un proyecto va a utilizar herramientas CASE (ingeniería de software asistida por computadora) → limitaciones dadas por el sesgo que el diseñador de la herramienta le haya impuesto → difícil adaptar una metodología automatizada para satisfacer las preferencias personales del modelador → más fácil hacer cambios en una metodología por escrito.!!!
- Por lo general, la herramienta ha sido elegida por una variedad de razones, que pueden o no incluir lo bien que soporta el modelado de datos !!!

Herramientas apropiadas

- Tecnología CASE → automatización del desarrollo del software
- Mejora la calidad y la productividad en el desarrollo de SI.
- Objetivos:
 - Permitir la aplicación práctica de metodologías estructuradas.
 - Facilitar la realización de prototipos y el desarrollo conjunto de aplicaciones.
 - Simplificar el mantenimiento de los programas.
 - Mejorar y estandarizar la documentación.
 - Aumentar la portabilidad de las aplicaciones.
 - Facilitar la reutilización de componentes software.
 - Permitir un desarrollo y un refinamiento visual de las aplicaciones, mediante la utilización de gráficos.

Herramientas apropiadas

- **Componentes de una herramienta CASE**
- **Repositorio** (diccionario): elementos definidos o creados por la herramienta, y cuya gestión se realiza mediante el apoyo de un DBMS o de un sistema de gestión de archivos.
- **Metamodelo** (no siempre visible): marco para la definición de las técnicas y metodologías soportadas por la herramienta.
- **Carga o descarga de datos**: son facilidades que permiten cargar el repertorio de la herramienta CASE con datos provenientes de otros sistemas, o bien generar a partir de la propia herramienta esquemas de BD, programas, etc. que pueden, a su vez, alimentar otros sistemas → medio de comunicación con otras herramientas.

Herramientas apropiadas

- **Comprobación de errores**: facilidades para realizar un análisis de la exactitud, integridad y consistencia de los esquemas generados por la herramienta.
- **Interfaz de usuario**: editores de texto y herramientas de diseño gráfico que permitan definir los diagramas, gráficos, etc. que incluyen las distintas metodologías.

▪ <http://web.madridtel.es/personales3/edcollado/ingsw/tema2/2-6.htm>

Herramientas apropiadas

- La **calidad del soporte al modelado** difiere de una herramienta a otra → las limitaciones más comunes son:
 - Uso de un **lenguaje de modelado** de datos particular → los más comunes: UML o alguna variante del MER, en muchos casos incompletos.
 - **Traducción automática** desde el modelo conceptual al lógico → para que sea completamente automática, la herramienta obliga a tomar algunas decisiones anticipadas en el modelado conceptual.

Herramientas apropiadas

- Algunas herramientas no proveen facilidades para modelado conceptual, uniéndolo con el lógico en un solo paso.
- Falta de soporte para:
 - Registrar y manipular modelos incompletos → se trabaja con borradores en pizarra o papel, sin volcarlos en la herramienta apropiada hasta que no han avanzado lo suficiente.

Herramientas apropiadas

- Limitaciones para manejar:
 - Cambios comunes en el modelo conceptual (renombrados, y movimientos de atributos entre tipos y subtipos, etc.
 - Sincronización del esquema lógico con la BD → una buena herramienta debe soportar la reconstrucción de la BD y permitir que los datos se guarden y vuelvan a cargarse al hacer cambios de diseño en una base ya poblada.

Roles y Responsabilidades

- Existe cierto debate acerca de cuántas y qué tipo de personas deben participar en el desarrollo de un modelo de datos.
- 2 objetivos fundamentales →
 - (a) producir los mejores modelos posibles en cada etapa
 - (b) deben estar aceptados por todos los interesados.
- Ambos objetivos → participación de un grupo grande de personas → maximiza el “brainstorming” y aumenta el compromiso con el resultado.
- Tiempo extra fuera de las sesiones de grupo → para garantizar que los modelos sean adecuadamente comprobados en su solidez técnica (normalización, la conformidad con estándares de nomenclatura, etc).

Roles y Responsabilidades

- Algunas decisiones → en conjunto con otros especialistas → p.e., la elección de la forma de aplicar las diferentes reglas de negocio diferentes requiere la participación del modelador de procesos y del modelador de datos.
- El ajuste del rendimiento requiere la participación del administrador de BD.
- Otro jugador clave puede ser el administrador de datos o arquitecto, que estará interesado en mantener la coherencia en la definición de datos entre sistemas.
- En las etapas iniciales, su atención se centra en la generación de ideas y explorar alternativas más importantes. Más adelante, el énfasis se desplaza hacia la revisión y verificación.

Roles y Responsabilidades

- Es fundamental el soporte para el modelo final de todos los interesados, en particular de los modelistas de proceso y diseñadores de BD físicas. Muchos modelos de datos de buena calidad han sido objeto de largos y ásperos debates, y del rechazo a veces, después de haber sido impuesto por encima de los modeladores y diseñadores proceso físico de base de datos que no han participado en su desarrollo.
- Esto es particularmente cierto en modelos innovadores.
- Una buena regla es hacer participe a todo interesado que esté en condiciones de criticar o rechazar el modelo → Si esto parece excesivo ... la experiencia indica que el costo de hacerlo es probablemente mucho menor que el de tratar de imponerle el modelo a estas personas más adelante.

Particionando Grandes Proyectos.

- Las grandes aplicaciones a menudo son divididas y diseñadas por etapas.
- Existen básicamente dos enfoques:
 1. Diseño de los procesos que crean instancias de entidad antes de aquellos que las leen, actualizan y borran.
 2. Diseño procesos básicos en primer lugar, y poniendo en marcha las estructuras de datos necesarias para apoyarlos en segundo lugar.

Crear Primero las Instancias de Entidades

- Algunas instancias de entidades no pueden crearse sin hacer referencia a otras instancias de entidades !!! Se debe considerar la entidad referenciada antes → comenzar por el tope de la jerarquía (en el modelo relacional, siguiendo las cadenas referenciales en sentido inverso).
- El atractivo de este enfoque es que construye progresivamente sobre lo que ya está diseñado y tal vez probado.
- Si se sigue el mismo enfoque para construir el sistema (lo que se haría si se estuviese construyendo un prototipo), se evitan los problemas de desarrollo de transacciones que no pueden ser probadas porque los datos que requieren aún no están creados.

Diseñar Primero los Procesos Centrales

- Esto obliga al modelador de los datos a entregar un **diseño completo (o casi) lo antes posible**, pero también ofrece una información considerable sobre la aptitud del modelo de alto nivel.
- Si se sigue la misma secuencia en el desarrollo, se deben usar programas especiales (p.ej. utilitarios de la BD) para poblar las tablas referenciadas para probar.
- Este enfoque es menos elegante pero tiene la ventaja de encarar las cuestiones más críticas al principio, dejando el manejo de las referencias (que es más 'convencional') para después → hay una buena probabilidad de reducir la necesidad de rehacer trabajo.

Procesos Particionados...

- Hay tantas variaciones entre estos 2 extremos, como metodologías de desarrollo de sistemas se conocen !!!.
- Algunas fuerzan una secuencia derivada de la dependencia CRUD (Create, Read, Update, Delete).
- Otras son más flexibles para secuenciar el desarrollo para lograr las prioridades del negocio.

Procesos Particionados...

- Muchos expertos prefieren la segunda opción, que tiende a descubrir cuestiones críticas en el modelado de datos tempranamente, antes de que sea demasiado tarde o muy caro ocuparse de esas cuestiones.
- Independientemente del enfoque → es esencial perseguir la calidad y confiabilidad del modelo en cada paso, y asegurar que el modelador de procesos admite y comprende la probabilidad de hacer cambios, si se identifican requisitos tardíamente.

Manteniendo el Modelo.

- Por bien que el modelo de datos cumpla con los requerimientos del negocio → cambios durante su desarrollo son inevitables!!
- Cambios reales en el ámbito de aplicación y requisitos → surgen durante el proyecto, además → la comprensión de los requisitos crecerá a medida que el diseñador continúe trabajando con las partes interesadas.
- La comprensión por parte de los actores de las posibilidades del sistema propuesto → los incitará a sugerir cambios en las estructuras de datos originalmente discutidas!!!

Manteniendo el Modelo.

- La mayoría de los modeladores (y de hecho la mayoría de los diseñadores en cualquier campo) han tenido la experiencia de encontrar una mejor forma de manejar una situación incluso después de haber completado su trabajo ostensiblemente en un área.
- No es mala idea de publicar un primer borrador para garantizar que el alcance y los requisitos están "en el campo de juego" en lugar de dejar la publicación hasta estar seguro de que todos los detalles se capturaron.

Ejemplos de Cambios Complejos.

- Algunos cambios en el modelo (p.ej. adición de un atributo a una clase de entidad para sustentar un requisito anteriormente no soportado) se pueden hacer sin considerar el impacto del cambio en el resto del modelo.
- Tipos comunes de cambios que requieren análisis de impacto son los que implican la generalización y los relativos a clases de entidad o cambios en el nombre de atributos.

Manejando Cambios en el Proceso de Modelado

- Muchos cambios en el modelo de datos son "transacciones extensas". Cómo manejarlas si hay probabilidad de interrupciones?
- Cambios que se producen cuando ya se están haciendo otros → p. ej. un revisor puede pedir que se elimine un atributo, mientras que otro revisor aconseja renombrarlo...!!
- Se recomienda hacer una minuta de cambios ANTES de comenzar a hacerlos !!
- Ventajas:
 - Nadie que haya revisado una versión anterior del modelo estará preparado para revisar el modelo modificado, a menos que tenga una lista de los cambios...
 - Los cambios se pueden ordenar por clase de entidades y chequear la posibilidad de cambios conflictivos.

Manejando Cambios en el Proceso de Modelado

- Se puede conseguir una "segunda opinión" de los cambios planeados, antes de hacerlos!! → si hay conflictos es más fácil reformularlos o quitarlos si hay una lista de cambios.
- Se pueden ir marcando los cambios realizados, y evitar el olvido de otros, si hay interrupciones...!!
- Cada decisión de cambio debe estar fundamentada en términos del negocio, seguida del tipo de cambio requerido, p. ej.:
 - Agregado de una nueva entidad o relación
 - Cambios en los atributos de una entidad
 - Desplazamiento de atributos/relaciones
 - Cambios de cardinalidad en las relaciones
 - Cambios en los identificadores
 - Renombrado

Integrando ...

- Etapas en el proceso de modelado de datos y productos que deben ser obtenidos →
- Al final de un proyecto de modelado de datos, los resultados finales serán la suma de las salidas de las etapas individuales de un volumen importante de documentación que incluirá no sólo lo que se requiere directamente por el proyecto, sino también productos intermedios producidos en el camino .
 - Estos últimos generan una pista de auditoría parcial de las decisiones de diseño y una base para hacer cambios de manera controlada en el futuro.
- La lista siguiente resume los resultados centrales (como mínimo!!):

Integrando ...

1. Un sumario amplio de requisitos cubriendo el alcance, objetivos y direcciones futuras del negocio. Deberían fundamentar el enfoque global tomado: muy genérico, o centrado en el cliente, etc.
2. Entradas al modelo: resumen de las entrevistas, modelos de ingeniería reversa, modelos de proceso, etc... Normalmente estos se agregan a la documentación principal y utilizados como referencia en las definiciones cuando sea necesario.
3. Un modelo conceptual de datos en forma de un DER completamente comentariado, un diagrama de clases de UML, o esquemas alternativos.
4. Definiciones de las clases de entidades, listas de atributos, definiciones de atributos, para cada clase del modelo.
5. Documentación de las restricciones y reglas del negocio adicionales (a las ya indicadas en los ítems 3 y 4).

Integrando ...

6. Un modelo lógico de datos apto para la implementación directa como diseño lógico de BD: D.L. temprano (genérico) →→ D.L. tardío (específico).
7. Notas sobre el diseño, cubriendo decisiones tomadas en la conversión modelo conceptual → → modelo lógico, en particular, implementaciones de subtipos y elección de claves.
8. Referencia cruzada con el modelo de procesos, probando que todos los procesos pueden ser soportados.
9. En la medida que sea necesario, versiones de alto nivel y locales para facilitar la presentación.
10. Un modelo de datos físico con documentación explicando los cambios respecto del diseño lógico.

Integrando ...

- Esta documentación es muy voluminosa... los ítems 1 a 9 representan más de lo que un diseñador de BD necesita para obtener una BD física pero ... **los diseñadores de BD no son los únicos destinatarios del modelo de datos...!!**
- Parte de la documentación adicional es útil para que los interesados del negocio verifiquen que el sistema cubre todas sus necesidades. Parte es útil para los modeladores de procesos y programadores para asegurarse que entienden el modelo y lo usan como es debido. El rol de la documentación a veces es subestimado.. Pero es absolutamente crítico !! – más de un modelo se ha derrumbado debido a que fue interpretado erróneamente por los programadores.
- La documentación de material fuente provee formas de rastrear las decisiones de diseño y permite que las propuestas de cambios o las que pueden comprometer el modelo sean evaluadas en términos de los requisitos del negocio que podrían afectar.

Recomendaciones

- Modelado de datos → realizado generalmente en el contexto de un proyecto de SI, con metodologías y herramientas asociadas:
 - el modelador tendrá que trabajar dentro de estas limitaciones
 - tiene que garantizar que los insumos y los recursos adecuados estén disponibles para apoyar el desarrollo de un sólido modelo de datos
 - el modelo se utiliza correctamente como una base para el diseño de BD.
- Contrastar regularmente contra el modelo de proceso es esencial.
- La tarea de modelado de datos es asignada generalmente a un equipo pequeño, con ingreso regular de información y revisiones por parte de un numeroso grupo de interesados.
- Los cambios en un modelo de datos pueden ser complejos, por lo que es recomendable planificar, documentar y revisar los cambios antes de hacerlos.
