

# CONTENIDO

## PARTE I INTRODUCCIÓN 1

<b>1</b>	<b>ANÁLISIS Y DISEÑO ORIENTADOS A OBJETOS</b>	<b>3</b>
	1.1	Aplicación del lenguaje UML y del análisis y el diseño orientados a objetos 3
	1.2	Asignación de responsabilidades 5
	1.3	¿Qué son el análisis y el diseño? 6
	1.4	¿Qué son el análisis y el diseño orientados a objetos? 6
	1.5	Una analogía: organización de la empresa MicroChaos 7
	1.6	Un ejemplo del análisis y del diseño orientados a objetos 10
	1.7	Comparación entre el análisis y el diseño orientados a objetos y los diseños orientados a funciones 14
	1.8	Advertencia: el "análisis" y el "diseño" pueden provocar guerras terminológicas 14
	1.9	El Unified Modeling Language, UML 15
<b>2</b>	<b>INTRODUCCIÓN A UN PROCESO DE DESARROLLO</b>	<b>17</b>
	2.1	Introducción 17
	2.2	El lenguaje UML y los procesos de desarrollo 19
	2.3	Pasos de macronivel 20
	2.4	Desarrollo iterativo 20
	2.5	La fase de la planeación y de la elaboración 23
	2.6	La fase de construcción: ciclos del desarrollo 25
	2.7	Decidir cuándo crear artefactos 26
<b>3</b>	<b>DEFINICIÓN DE MODELOS Y ARTEFACTOS</b>	<b>29</b>
	3.1	Introducción 29
	3.2	Sistemas de construcción de modelos 29
	3.3	Modelos muestra 30
	3.4	Relación entre los artefactos 31

## PARTE II FASE DE PLANEACIÓN Y DE ELABORACIÓN 33

<b>4</b>	<b>CASO DE ESTUDIO: EL PUNTO DE VENTA</b>	<b>35</b>
	4.1	El sistema del punto de venta 35
	4.2	Capas arquitectónicas y el énfasis en el caso de estudio 36
	4.3	Nuestra estrategia: aprendizaje y desarrollo iterativos 36
<b>5</b>	<b>CONOCIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS</b>	<b>39</b>
	5.1	Introducción 39
	5.2	Los requerimientos 41
	5.3	Presentación general 41
	5.4	Clientes 41
	5.5	Metas 42
	5.6	Funciones del sistema 42
	5.7	Atributos del sistema 44
	5.8	Otros artefactos en la fase de los requerimientos 46
<b>6</b>	<b>CASOS DE USO: DESCRIPCIÓN DE PROCESOS</b>	<b>47</b>
	6.1	Introducción 47
	6.2	Actividades y dependencias 49

	6.3	Casos de uso	49		11
	6.4	Actores	52		
	6.5	Un error común en los casos de uso	53		
	6.6	Identificación de los casos de uso	53		
	6.7	Caso de uso y procesos del dominio	54		
	6.8	Casos de uso, funciones del sistema y rastreabilidad	55		
	6.9	Diagramas de los casos de uso	55		
	6.10	Formatos de los casos de uso	55		
	6.11	Los sistemas y sus fronteras	56		
	6.12	Casos de uso primarios, secundarios y opcionales	58		
	6.13	Casos esenciales de uso comparados con los casos reales de uso	58		
	6.14	Sobre la notación	61		
	6.15	Casos de uso dentro de un proceso de desarrollo	63		
	6.16	Pasos del proceso en un sistema del punto de venta	64		12
	6.17	Modelos muestra	71		
7		<b>CLASIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LOS CASOS DE USO</b>		73	
	7.1	Introducción	73		
	7.2	Programación de los casos de uso en los ciclos de desarrollo	75		
	7.3	Clasificación de los casos de uso en la aplicación al punto de venta	76		13
	7.4	El caso de uso de arranque	76		
	7.5	Programación de los casos de uso en la aplicación del punto de venta	77		
	7.6	Versiones del caso de uso "Comprar productos"	78		
	7.7	Resumen	80		
8		<b>INICIO DE UN CICLO DE DESARROLLO</b>		81	
	8.1	Inicio de un ciclo de desarrollo	81		
		<b>PARTE III FASE DE ANÁLISIS (1)</b>		83	
9		<b>CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO CONCEPTUAL</b>		85	
	9.1	Introducción	85		
	9.2	Actividades y dependencias	87		
	9.3	Modelos conceptuales	87		14
	9.4	Estrategias para identificar los conceptos	91		
	9.5	Conceptos idóneos para el dominio del punto de venta	94		
	9.6	Directrices para construir modelos conceptuales	96		
	9.7	Solución de los conceptos similares: comparación entre TPDV y Registro			
	9.8	Construcción de un modelo del mundo <i>irreal</i>	98		
	9.9	Especificación o descripción de conceptos	99		
	9.10	Definición de términos en el lenguaje UML	101		
	9.11	Modelos Patrón	103		
10		<b>MODELO CONCEPTUAL: AGREGACIÓN DE LAS ASOCIACIONES</b>		105	
	10.1	Introducción	105		
	10.2	Asociaciones	105		
	10.3	Notación de las asociaciones en el UML	106		
	10.4	Identificación de las asociaciones: lista de asociaciones comunes	107		
	10.5	¿Qué grado de detalle deberían tener las asociaciones?	109		
	10.6	Directrices de las asociaciones	110		
	10.7	Papeles	110		
	10.8	Asignación de nombre a las asociaciones	111		
	10.9	Asociaciones múltiples entre dos tipos	112		
	10.10	Asociaciones e implementación	113		
	10.11	Asociaciones del dominio del punto de venta	113		
	10.12	Modelo conceptual del punto de venta	115		

<b>11</b>	<b>MODELO CONCEPTUAL: AGREGACIÓN DE LOS ATRIBUTOS</b>	<b>119</b>
	11.1 Introducción	119
	11.2 Atributos	120
	11.3 Notación de los atributos en el UML	120
	11.4 Tipos de atributos válidos	120
	11.5 Tipos de atributos no primitivos	124
	11.6 Modelado de cantidades y unidades de los atributos	125
	11.7 Atributos del sistema del punto de venta	126
	11.8 Atributos en el modelo del punto de venta	127
	11.9 Multiplicidad entre VentasLineadeProducto y Producto	128
	11.10 Modelo conceptual del punto de venta	129
	11.11 Conclusión	129
<b>12</b>	<b>REGISTRO DE LOS TÉRMINOS EN EL GLOSARIO</b>	<b>131</b>
	12.1 Introducción	131
	12.2 Glosario	131
	12.3 Actividades y dependencias	132
	12.4 Ejemplo de glosario aplicado al sistema del punto de venta	132
<b>13</b>	<b>COMPORTAMIENTO DE LOS SISTEMAS: DIAGRAMA DE LA SECUENCIA DEL SISTEMA</b>	<b>135</b>
	13.1 Introducción	135
	13.2 Actividades y dependencias	135
	13.3 Comportamiento del sistema	137
	13.4 Diagramas de la secuencia del sistema	137
	13.5 Ejemplo de un diagrama de la secuencia de un sistema	137
	13.6 Eventos y operaciones de un sistema	138
	13.7 Cómo elaborar un diagrama de la secuencia de un sistema	140
	13.8 Diagramas de la secuencia de un sistema y otros artefactos	140
	13.9 Eventos y fronteras de un sistema	141
	13.10 Asignación de nombre a los eventos y a las operaciones de un sistema	142
	13.11 Presentación del texto del caso de uso	143
	13.12 Modelos muestra	144
<b>14</b>	<b>COMPORTAMIENTO DE LOS SISTEMAS: CONTRATOS</b>	<b>145</b>
	14.1 Introducción	145
	14.2 Actividades y dependencias	145
	14.3 Comportamiento de un sistema	147
	14.4 Contratos	147
	14.5 Ejemplo de contrato: introducirProducto	147
	14.6 Secciones del contrato	148
	14.7 Cómo preparar un contrato	149
	14.8 Poscondiciones	150
	14.9 El espíritu de las poscondiciones: el escenario y el telón	151
	14.10 Explicación: poscondiciones de <i>introducirProducto</i>	152
	14.11 ¿Cuán completas deben ser las poscondiciones?	153
	14.12 Descripción de los detalles y algoritmos del diseño: notas	153
	14.13 Precondiciones	153
	14.14 Recomendación sobre cómo redactar contratos	154
	14.15 Contratos para el caso de uso <i>Comprar productos</i>	155
	14.16 Contratos para el caso de uso <i>Inicio</i>	157
	14.17 Cambios del modelo conceptual	158
	14.18 Modelos muestra	158

## **PARTE IV FASE DE DISEÑO (1) 159**

- 15 DEL ANÁLISIS AL DISEÑO 161**
  - 15.1 Conclusión de la fase de análisis 161
  - 15.2 Inicio de la fase de diseño 162
  
- 16 DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS REALES DE USO 163**
  - 16.1 Introducción 163
  - 16.2 Actividades y dependencias 163
  - 16.3 Casos reales de uso 163
  - 16.4 Ejemplo: Comprar productos: versión 1 165
  - 16.5 Modelos muestra 166
  
- 17 DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN 167**
  - 17.1 Introducción 167
  - 17.2 Actividades y dependencias 167
  - 17.3 Diagramas de interacción 169
  - 17.4 Ejemplo de un diagrama de colaboración: efectuarPago 170
  - 17.5 Los diagramas de interacción son un artefacto de gran utilidad 170
  - 17.6 Éste es un capítulo dedicado exclusivamente a la notación 171
  - 17.7 Lea las directrices de diseño en los siguientes capítulos 171
  - 17.8 Cómo preparar diagramas de colaboración 172
  - 17.9 Notación básica de los diagramas de colaboración 173
  - 17.10 Modelos muestra 183
  
- 18 GRASP: PATRONES PARA ASIGNAR RESPONSABILIDADES 185**
  - 18.1 Introducción 185
  - 18.2 Actividades y dependencias 187
  - 18.3 Los diagramas de interacción bien diseñados son muy útiles 187
  - 18.4 Responsabilidades y métodos 187
  - 18.5 Las responsabilidades y los diagramas de interacción 188
  - 18.6 Patrones 189
  - 18.7 GRASP: patrones de los principios generales para asignar responsabilidades 191
  - 18.8 La notación del UML para los diagramas de clase 192
  - 18.9 Experto 193
  - 18.10 Creador 197
  - 18.11 Bajo acoplamiento 200
  - 18.12 Alta cohesión 203
  - 18.13 Controlador 206
  - 18.14 Responsabilidades, representación de papeles y las tarjetas CRC 215
  
- 19 DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN CON OBJETOS Y PATRONES 217**
  - 19.1 Introducción 217
  - 19.2 Diagramas de interacción y otros artefactos 218
  - 19.3 Modelo conceptual del punto de venta 222
  - 19.4 Diagramas de colaboración para la aplicación TPDV 222
  - 19.5 El diagrama de colaboración: introducirProducto 223
  - 19.6 El diagrama de colaboración: terminarVenta 229
  - 19.7 El diagrama de colaboración: efectuarPago 233
  - 19.8 El diagrama de colaboración: Iniciar 238
  - 19.9 Cómo conectar la capa de presentación y la de dominio 243
  - 19.10 Resumen 245
  
- 20 DETERMINACIÓN DE LA VISIBILIDAD 247**
  - 20.1 Introducción 247
  - 20.2 Visibilidad entre objetos 247
  - 20.3 Visibilidad 248
  - 20.4 Presentación de la visibilidad en el UML 253

<b>21</b>	<b>DIAGRAMAS DE CLASES DEL DISEÑO</b>	<b>255</b>
	21.1	Introducción 255
	21.2	Actividades y dependencias 255
	21.3	Cuándo crear diagramas de clases del diseño 257
	21.4	Ejemplo de un diagrama de clases del diseño 257
	21.5	Diagramas de clases del diseño 257
	21.6	Cómo elaborar un diagrama de clases del diseño 258
	21.7	Comparación entre el modelo conceptual y los diagramas de clases del diseño 259
	21.8	Creación de diagramas de clases del diseño para el punto de venta 259
	21.9	Notación de los detalles de los miembros 268
	21.10	Modelos muestra 270
	21.11	Resumen 270
<b>22</b>	<b>ALGUNOS ASPECTOS DEL DISEÑO DE SISTEMAS</b>	<b>271</b>
	22.1	Introducción 271
	22.2	Arquitectura clásica de tres capas 273
	22.3	Arquitecturas multicapas orientadas a objetos 274
	22.4	Cómo mostrar la arquitectura con paquetes de UML 275
	22.5	Identificación de los paquetes 278
	22.6	Estratos y particiones 278
	22.7	Visibilidad entre las clases de paquetes 279
	22.8	Interfaz de los paquetes de servicios: el patrón Fachada 280
	22.9	Sin visibilidad directa respecto a las ventanas: el patrón de Separación Modelo-Vista 281
	22.10	La comunicación indirecta en un sistema 284
	22.11	Coordinadores de las aplicaciones 287
	22.12	Almacenamiento y persistencia 290
	22.13	Modelos muestra 291
	<b>PARTE V FASE DE CONSTRUCCIÓN (1) 293</b>	
<b>23</b>	<b>MAPEO DE LOS DISEÑOS PARA CODIFICACIÓN</b>	<b>295</b>
	23.1	Introducción 295
	23.2	La programación y el proceso de desarrollo 295
	23.3	Mapeo de diseños para codificación 298
	23.4	Creación de las definiciones de clase a partir de los diagramas de clases del diseño 299
	23.5	Creación de métodos a partir de los diagramas de colaboración 302
	23.6	Actualizaciones de las definiciones de clases 305
	23.7	Las clases de contenedor/colección en código 306
	23.8	Manejo de las excepciones y de los errores 306
	23.9	Definición del método Venta- -hacerLineadelProducto 307
	23.10	Orden de la implementación 307
	23.11	Resumen del mapeo del diseño a la codificación 308
<b>24</b>	<b>SOLUCIÓN EN PROGRAMA DE JAVA</b>	<b>309</b>
	24.1	Introducción a la solución convertida en programa 309
	<b>PARTE VI FASE DE ANÁLISIS (2) 315</b>	
<b>25</b>	<b>ELECCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL CICLO DE DESARROLLO 2</b>	<b>317</b>
	25.1	Requerimientos del ciclo de desarrollo 2 317
	25.2	Suposiciones y simplificaciones 317

<b>26</b>	<b>CÓMO RELACIONAR CASOS MÚLTIPLES DE USO</b>	<b>321</b>
	26.1 Introducción	<b>321</b>
	26.2 Cuándo crear casos de uso independientes	<b>321</b>
	26.3 Diagramas de casos de uso con las relaciones <i>usa</i>	<b>322</b>
	26.4 Documentos de casos de uso con las relaciones <i>usa</i>	<b>323</b>
<b>27</b>	<b>EXTENSIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL</b>	<b>329</b>
	27.1 Nuevos conceptos en el sistema del punto de venta	<b>329</b>
<b>28</b>	<b>GENERALIZACIÓN</b>	<b>335</b>
	28.1 Generalización	<b>335</b>
	28.2 Definición de supertipos y de subtipos	<b>336</b>
	28.3 Cuándo definir un subtipo	<b>339</b>
	28.4 Cuándo definir un supertipo	<b>342</b>
	28.5 Jerarquías de los tipos del punto de ventas	<b>342</b>
	28.6 Tipos abstractos	<b>345</b>
	28.7 Construcción de modelos con estados cambiantes	<b>347</b>
	28.8 Jerarquías de clases y herencia	<b>348</b>
<b>29</b>	<b>PAQUETES: ORGANIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS</b>	<b>349</b>
	29.1 Introducción	<b>349</b>
	29.2 Notación de los paquetes en el UML	<b>350</b>
	29.3 Cómo partir el modelo conceptual	<b>351</b>
	29.4 Paquetes del modelo conceptual del punto de venta	<b>352</b>
<b>30</b>	<b>REFINAMIENTO DEL MODELO CONCEPTUAL</b>	<b>355</b>
	30.1 Introducción	<b>355</b>
	30.2 Tipos asociativos	<b>355</b>
	30.3 Agregación y composición	<b>359</b>
	30.4 Nombres de los papeles de la asociación	<b>362</b>
	30.5 Los papeles como conceptos y los papeles en las asociaciones	<b>363</b>
	30.6 Elementos derivados	<b>364</b>
	30.7 Asociaciones calificadas	<b>365</b>
	30.8 Asociaciones recursivas o reflexivas	<b>366</b>
<b>31</b>	<b>MODELO CONCEPTUAL: RESUMEN</b>	<b>367</b>
	31.1 Introducción	<b>367</b>
	31.2 Paquete de los conceptos del dominio	<b>368</b>
	31.3 Paquete básico/varios	<b>368</b>
	31.4 Pagos	<b>369</b>
	31.5 Productos	<b>369</b>
	31.6 Ventas	<b>370</b>
	31.7 Transacciones de autorización	<b>371</b>
<b>32</b>	<b>COMPORTAMIENTO DE LOS SISTEMAS</b>	<b>373</b>
	32.1 Diagramas de secuencia del sistema	<b>373</b>
	32.2 Nuevos eventos del sistema	<b>374</b>
	32.3 Contratos	<b>375</b>
<b>33</b>	<b>MODELADO DEL COMPORTAMIENTO EN LOS DIAGRAMAS DE ESTADO</b>	<b>379</b>
	33.1 Introducción	<b>379</b>
	33.2 Eventos, estados y transiciones	<b>379</b>
	33.3 Diagramas de estado	<b>381</b>
	33.4 Diagramas de estado para los casos de uso	<b>382</b>
	33.5 Diagramas de estado del sistema	<b>383</b>
	33.6 Diagramas de estado de los casos de uso para la aplicación del punto de venta	<b>384</b>

- 33.7 Tipos que requieren diagramas de estado **384**
- 33.8 Otros diagramas de estado para la aplicación Punto de Venta **386**
- 33.9 Ejemplificación de eventos externos y de intervalos **387**
- 33.10 Notación complementaria de los diagramas de estado **388**

## **PARTE VII FASE DE DISEÑO (2) 391**

- 34 GRASP: MÁS PATRONES PARA ASIGNAR RESPONSABILIDADES 393**
  - 34.1 GRASP: Patrones generales de software para asignar responsabilidades **393**
  - 34.2 Polimorfismo **394**
  - 34.3 Fabricación Pura **396**
  - 34.4 Indirección **398**
  - 34.5 No Hables con Extraños **400**
- 35 DISEÑO CON MÁS PATRONES 405**
  - 35.1 Introducción **405**
  - 35.2 Estado (Pandilla de los Cuatro) **406**
  - 35.3 Polimorfismo (GRASP) **411**
  - 35.4 Singleton **413**
  - 35.5 Agente Remoto y Agente (Pandilla de los Cuatro) **416**
  - 35.6 El patrón Fachada y el Agente Dispositivo (Pandilla de los Cuatro) **418**
  - 35.7 El patrón Comando (Pandilla de los Cuatro) **421**
  - 35.8 Conclusión **424**

## **PARTE VIII TEMAS ESPECIALES 425**

- 36 OTRA NOTACIÓN DE UML 427**
  - 36.1 Introducción **427**
  - 36.2 Notación general **427**
  - 36.3 Interfaces **429**
  - 36.4 Diagramas de implementación **429**
  - 36.5 Mensajes asincrónicos en los diagramas de colaboración **430**
  - 36.6 Interfaces de paquetes **432**
- 37 PROBLEMAS DEL PROCESO DE DESARROLLO 433**
  - 37.1 Introducción **433**
  - 37.2 ¿Por qué molestarnos? **434**
  - 37.3 Directrices de un proceso eficiente **434**
  - 37.4 Desarrollo iterativo e incremental **435**
  - 37.5 Desarrollo orientado a los casos de uso **437**
  - 37.6 Énfasis inicial en la arquitectura **437**
  - 37.7 Fases del desarrollo **438**
  - 37.8 Duración de los ciclos de desarrollo **447**
  - 37.9 Aspectos del ciclo de desarrollo **448**
  - 37.10 Programación del desarrollo de las capas arquitectónicas **452**
- 38 ESQUEMAS, PATRONES Y PERSISTENCIA 455**
  - 38.1 Introducción **455**
  - 38.2 El problema: objetos persistentes **456**
  - 38.3 La solución: un esquema de persistencia **456**
  - 38.4 ¿Qué es un esquema (framework)? **457**
  - 38.5 Requerimientos del esquema de persistencia **458**
  - 38.6 ¿Superclase ObjetoPersistente? **459**
  - 38.7 Ideas básicas **459**

38.8	Mapeo: patrón <i>Representación de objetos como tablas</i>	460
38.9	Identificación de objetos: el patrón <i>Identificador de objetos</i>	461
38.10	Intermediarios: el patrón <i>Intermediario de base de datos</i>	462
38.11	Diseño de esquemas: el patrón <i>Método de Plantilla</i>	463
38.12	Materialización: el patrón <i>Método de Plantillas</i>	464
38.13	Objetos colocados en espacio caché: el patrón <i>Administración de Caché</i>	467
38.14	Referencias inteligentes: los patrones <i>Agente Virtual</i> y <i>Puente</i>	468
38.15	Agentes Virtuales e Intermediarios de Bases de Datos	473
38.16	Cómo Representar las relaciones en tablas	475
38.17	El patrón <i>Instanciación de Objetos Complejos</i>	476
38.18	Operaciones de transacciones	479
38.19	Búsqueda de objetos en el almacenamiento persistente	483
38.20	Diseños alternos	484
38.21	Cuestiones sin resolver	486

APÉNDICE A. LECTURAS RECOMENDADAS 487

APÉNDICE B. EJEMPLOS DE ACTIVIDADES Y MODELOS DE DESARROLLO 489

BIBLIOGRAFÍA 495

GLOSARIO 497

ÍNDICE 503