



**Trabajo de diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas**

**Diseño de la Base de Datos General
de los
Servicios Comunitarios en la UCI.**

Autores

**Ivette Puente Morgan
Leonel Fuentes Marrero**

Tutor

Ing. Yariel Ramos Negrin



**Ciudad de la Habana
Junio 2008
“Año del 50 Aniversario de la Revolución”**

Declaración de autoría

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos al proyecto de Servicios Comunitarios, perteneciente al polo de Gestión Universitaria, Facultad 1, de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) a hacer uso del mismo en su beneficio. Para que así conste, firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año_____.

Autores:

Ivette Puente Morgan

Leonel Fuentes Marrero

Tutor:

Ing. Yariel Ramos Negrín

Opinión del Tutor

Título: Diseño de la Base de Datos General de los Servicios Comunitarios en la UCI.

Autores: Leonel Fuentes Marrero, Ivette Puente Morgan

El presente trabajo aborda la problemática de las bases de datos integradoras.

Los estudiantes, a lo largo de todo su desarrollo, han demostrado poseer, en un muy alto grado independencia, creatividad, poder de síntesis y facilidad para adaptarse a las exigencias de la realidad investigada y resuelta, adecuada utilización de los medios y la tecnología. El documento está redactado en un estilo gramaticalmente correcto, posee buena ortografía, se ajusta a los cánones que se exigen para un texto de esta naturaleza y posee rigor científico.

La base de datos resultante cumple con los requisitos para un producto de este tipo y se adapta a los objetivos para la que fue diseñada, las posibilidades de uso son inmediatas en el proyecto productivo.

El diseño de la misma ha sido revisado y avalado por profesores de bases de datos con resultados favorables tanto desde el punto de vista funcional como no funcional.

El trabajo fue realizado totalmente con la utilización de herramientas libres y autorizadas, algo por lo cual lucha nuestro país en estos momentos que es la independencia tecnológica por lo que esto le impregna al trabajo un valor agregado. Por esta y por todas las bondades antes señaladas se propone a los autores presentarlo en el próximo Fórum de Ciencia y Técnica (evento de base) y que trabaje en la adaptación del documento para publicar los principales resultados del mismo. Por todo lo anteriormente expresado se considera que los estudiantes están aptos para ejercer como Ingeniero en Ciencias Informáticas; y propongo se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de ____puntos.

Ing. Yariel Ramos Negrín

____días de mes de junio de 2008.

“En Cuba, nadie ha hecho tanto en tan poco tiempo.”

Fidel Castro.

Agradecimientos

Fueron muchas las personas que nos ayudaron en el desarrollo de la tesis, y muchas también, las que nos han brindado su apoyo durante todo este trayecto de 5 años de sacrificios y emociones. Empezamos por agradecerles todo el esfuerzo a cada miembro de la familia y principalmente a nuestros padres que son, sin duda alguna, los principales autores de este momento tan importante en nuestras vidas, a nuestros amigos que han hecho tan especiales los días que pasamos juntos, a cada educador que ha dejado su granito de arena en nuestra formación como profesionales, le agradecemos a nuestra unión de más de tres años, pues en ese tiempo fuimos verdaderos exponentes del amor que puede existir entre dos personas, los que nos llevó a vivir los años más intensos de nuestras vidas.

Por último, quisiéramos agradecerle a la revolución y en especial, a su líder indiscutible Fidel, por darnos la posibilidad de contar con la educación como derecho social y así, formar parte de los egresados de nivel superior.

Dedicatoria

Le queremos dedicar nuestro esfuerzo a cada uno de nuestros padres, por habernos ayudado a ver hecho realidad el sueño de ser ingenieros, por formar parte de nuestras vidas, y principalmente, por brindarnos su apoyo incondicional con tanto amor y cariño.

A todas aquellas personas que tengan ansías de aprender, y vean en este trabajo, una guía para continuar los estudios.

Y en especial, al compañero Fidel.

Resumen

Este trabajo de diploma que lleva por título: **Diseño de la Base de Datos General de los Servicios Comunitarios en la UCI** tiene como objetivo principal concebir un diseño capaz de almacenar toda la información correspondiente a los servicios comunitarios en la UCI . Lo que conlleva al estudio de todo lo relacionado con bases de datos que se han creado con anterioridad a la misma, aunque presenten menos complejidad.

Surge por la **necesidad** de crear una base de datos que integre todos los módulos correspondientes a los Servicios Comunitarios, donde se tengan almacenadas de forma eficiente y organizada sus datos estadísticos. Representando esto, en la **actualidad**, la solución a un problema de organización con respecto a los servicios que se prestan de manera automatizada o no a la comunidad universitaria de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Este trabajo reviste una vital importancia para la integración y organización de la información de los servicios comunitarios dígame: transporte, sistema presupuestario y reservación de gas, lo cual permitiría facilitar los distintos procesos de reservación existentes dentro de la comunidad universitaria. Esto trae consigo la existencia de una base de datos única para todos los servicios antes mencionados.

Índice

Agradecimientos	I
Dedicatoria	II
Resumen	III
Introducción	1
Capítulo I: Fundamentación teórica	7
1.1 Introducción	7
1.2 Historia de las Bases de Datos	7
1.3 Fundamentos de las Bases de Datos	8
1.3.1 Conceptos de importancia	9
1.4 Tendencias del diseño actual	10
1.5 Tecnologías más usadas en la actualidad	11
PostgreSQL	12
Visual Paradigm	13
UML	14
RUP	15
1.6 Bases de datos existentes para las reservaciones	17
1.6.1 Bases de datos existentes fuera de la Universidad	17
1.7 Objetivos de la Dirección de Transporte	18
1.8 Objetivos de la Dirección de Servicios Generales	18
1.9 Fundamentación de los objetivos	18
1.10 Fundamentación de la propuesta	19
1.11 Conclusiones	20
Capítulo II: Descripción y análisis de la solución propuesta	21
2.1 Introducción	21
2.2 Estrategia de integración de la solución con otros módulos o sistemas	21
2.3 Descripción de la arquitectura y fundamentación	22
2.4 Análisis de optimización de Querys	24
2.5 Selección y argumentación de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema propuesto	25
2.5.1 Requisitos Funcionales	25
2.5.2 Requisitos No Funcionales	28
2.6 Modelo de objetos o diagrama de clases persistentes obtenido a partir del diagrama de clases del diseño	33
2.7 Descripción de las clases	39
2.8 Diagrama Entidad Relación de la base de datos	53
2.9 Descripción de las tablas	60
2.10 Conclusiones	82
Capítulo III. Validación del diseño realizado	83
3.1 Introducción	83
3.2 Validación teórica del diseño	83
3.2.1 Integridad	83
3.2.2 Normalización de la Base de datos	88

3.2.3 Análisis de redundancia de información	92
3.2.4 Análisis de la seguridad de la base de datos	93
3.2.5 Trazabilidad de las acciones	93
3.3 Validación funcional	94
3.3.1 Generación de código de programas para un llenado voluminoso e inteligente de la base de datos	94
3.3.2 Búsqueda o diseño de herramientas para pruebas de carga intensiva	94
3.4 Conclusiones	95
Conclusiones	96
Recomendaciones	97
Glosario de términos	98
Bibliografía Referenciada	99
Bibliografía Consultada	100

Índice de Figuras

Fig. 1.1 Arquitectura de tres niveles	9
Fig. 1.2 RUP	16
Fig. 2.1 Diagrama de Clases Persistentes	33
Fig. 2.2 Diagrama de Clases Persistentes	34
Fig. 2.3 Diagrama de Clases Persistentes	35
Fig. 2.4 Diagrama de Clases Persistentes	36
Fig. 2.5 Diagrama de Clases Persistentes	37
Fig. 2.6 Diagrama de Clases Persistentes	38
Fig. 2.7 General	53
Fig. 2.8 General	54
Fig. 2.9 Transportación Nacional de Profesores.....	55
Fig. 2.10 Transportación Estudiantil.....	55
Fig. 2.11 Trompo UCI	56
Fig. 2.12 Transporte Nacional.....	56
Fig. 2.13 Sistema Presupuestario	57
Fig. 2.14 Sistema Presupuestario	58
Fig. 2.15 Gestión de Gas Licuado.....	59

Índice de Tablas

Tabla 2.7 Descripción de la CE_Reservacion_SG.....	39
Tabla 2.8 Descripción de la CE_Medio_Basico.....	39
Tabla 2.9 Descripción de la CE_Solicitud_Cheque.....	39
Tabla 2.10 Descripción de la CE_Solicitud_Material.....	39
Tabla 2.11 Descripción de la CE_Vale_Salida.....	40
Tabla 2.12 Descripción de la CE_Apto.....	40
Tabla 2.13 Descripción de la CE_Usuario_Bloqueado.....	40
Tabla 2.14 Descripción de la CE_Provincia_Bloqueada.....	40
Tabla 2.15 Descripción de la CE_Informacion.....	41
Tabla 2.16 Descripción de la CE_Operacion.....	41
Tabla 2.17 Descripción de la CE_Cheque_PA.....	41
Tabla 2.18 Descripción de la CE_Cheque_PCS.....	42
Tabla 2.19 Descripción de la CE_Apto_GL.....	42
Tabla 2.20 Descripción de la CE_Asignacion_PT.....	42
Tabla 2.21 Descripción de la CE_Cuota.....	42
Tabla 2.22 Descripción de la CE_Visita.....	42
Tabla 2.23 Descripción de la CE_Usuario.....	43
Tabla 2.24 Descripción de la CE_Material.....	43
Tabla 2.25 Descripción de la CE_Pago.....	43
Tabla 2.26 Descripción de la CE_Asignacion_PM.....	43
Tabla 2.27 Descripción de la CE_Objeto_Social.....	44
Tabla 2.28 Descripción de la CE_Inventario_SP.....	44
Tabla 2.29 Descripción de la CE_Persona_UCI.....	44
Tabla 2.30 Descripción de la CE_Profesor.....	44
Tabla 2.31 Descripción de la CE_Inventario.....	44
Tabla 2.32 Descripción de la CE_Trabajador.....	45
Tabla 2.33 Descripción de la CE_Factura_G.....	45
Tabla 2.34 Descripción de la CE_Reservacion_OS.....	45
Tabla 2.35 Descripción de la CE_Persona.....	45
Tabla 2.36 Descripción de la CE_Local.....	46
Tabla 2.37 Descripción de la CE_Reservacion_TR.....	46
Tabla 2.38 Descripción de la CE_Inventario_Alm_G.....	46
Tabla 2.39 Descripción de la CE_Familiar.....	46
Tabla 2.40 Descripción de la CE_Reservacion_10KG.....	46
Tabla 2.41 Descripción de la CE_Reservacion_TE.....	47
Tabla 2.42 Descripción de la CE_Reservacion_TNP.....	47
Tabla 2.43 Descripción de la CE_Reservacion_T.....	47
Tabla 2.44 Descripción de la CE_Direccion.....	47
Tabla 2.45 Descripción de la CE_Lectura.....	48

Tabla 2.46 Descripción de la CE_Viaje_TE.....	48
Tabla 2.47 Descripción de la CE_Viaje	48
Tabla 2.48 Descripción de la CE_Reservacion	48
Tabla 2.49 Descripción de la CE_Reservacion_G.....	48
Tabla 2.50 Descripción de la CE_Regla	49
Tabla 2.51 Descripción de la CE_Cilindro.....	49
Tabla 2.52 Descripción de la CE_Ruta.....	49
Tabla 2.53 Descripción de la CE_Transporte_TNP.....	49
Tabla 2.54 Descripción de la CE_Viaje_TR	50
Tabla 2.55 Descripción de la CE_Omnibus	50
Tabla 2.56 Descripción de la CE_Reservacion_TN.....	50
Tabla 2.57 Descripción de la CE_Viaje_TNL	50
Tabla 2.58 Descripción de la CE_Transporte	50
Tabla 2.59 Descripción de la CE_Viaje_TNP	51
Tabla 2.60 Descripción de la CE_Bloque	51
Tabla 2.61 Descripción de la CE_Coche	51
Tabla 2.62 Descripción de la CE_Viaje_TN	51
Tabla 2.63 Descripción de la CE_Provincia_de_Viaje	52
Tabla 2.64 Descripción de la CE_Transporte_TN.....	52
Tabla 2.65 Descripción de la CE_Asiento	52
Tabla 2.66 Descripción de la tabla Tb_rInventario_Medio_Basico	60
Tabla 2.67 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Pago.....	60
Tabla 2.68 Descripción de la tabla Tb_dInventario_SP.....	60
Tabla 2.69 Descripción de la tabla Tb_nEstado_M.....	60
Tabla 2.70 Descripción de la tabla Tb_dDescuento.....	60
Tabla 2.71 Descripción de la tabla Tb_dMedio_Basico	61
Tabla 2.72 Descripción de la tabla Tb_dPago.....	61
Tabla 2.73 Descripción de la tabla Tb_rMaterial_Vale_Salida	61
Tabla 2.74 Descripción de la tabla Tb_dCheque_PCS.....	61
Tabla 2.75 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Objeto_Social	62
Tabla 2.76 Descripción de la tabla Tb_dCheque_PA	62
Tabla 2.77 Descripción de la tabla Tb_dMaterial	62
Tabla 2.78 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Material	62
Tabla 2.79 Descripción de la tabla Tb_nEpigrafe	62
Tabla 2.80 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Solicitud	63
Tabla 2.81 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Moneda.....	63
Tabla 2.82 Descripción de la tabla Tb_rSolicitud_Material_Material	63
Tabla 2.83 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Cheque.....	63
Tabla 2.84 Descripción de la tabla Tb_dSolicitud_Cheque	63
Tabla 2.85 Descripción de la tabla Tb_dObjeto_Social.....	64
Tabla 2.86 Descripción de la tabla Tb_dAsignacion_PT.....	64
Tabla 2.87 Descripción de la tabla Tb_dAsignacion_PM	64

Tabla 2.88 Descripción de la tabla Tb_nEmpresa.....	64
Tabla 2.89 Descripción de la tabla Tb_dSolicitud_Material.....	64
Tabla 2.90 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_OS.....	65
Tabla 2.91 Descripción de la tabla Tb_nMes_SP.....	65
Tabla 2.92 Descripción de la tabla Tb_dTrimestre.....	65
Tabla 2.93 Descripción de la tabla Tb_rRuta_Parada_Intermedia.....	65
Tabla 2.94 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_TE.....	65
Tabla 2.95 Descripción de la tabla Tb_dProvincia_Bloqueada.....	66
Tabla 2.96 Descripción de la tabla Tb_dOperacion.....	66
Tabla 2.97 Descripción de la tabla Tb_dLectura.....	66
Tabla 2.98 Descripción de la tabla Tb_dViaje_TE.....	66
Tabla 2.99 Descripción de la tabla Tb_dFactura.....	67
Tabla 2.100 Descripción de la tabla Tb_dFactura_G.....	67
Tabla 2.101 Descripción de la tabla Tb_dInformacion.....	67
Tabla 2.102 Descripción de la tabla Tb_dCilindro.....	67
Tabla 2.103 Descripción de la tabla Tb_rCilindro_Lectura.....	67
Tabla 2.104 Descripción de la tabla Tb_rViaje_TE_Ruta.....	68
Tabla 2.105 Descripción de la tabla Tb_dVale_Salida.....	68
Tabla 2.106 Descripción de la tabla Tb_dLocal.....	68
Tabla 2.107 Descripción de la tabla Tb_dApto_GL.....	68
Tabla 2.108 Descripción de la tabla Tb_dApto.....	68
Tabla 2.109 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Cilindro.....	69
Tabla 2.110 Descripción de la tabla Tb_nUM.....	69
Tabla 2.111 Descripción de la tabla Tb_nEstado.....	69
Tabla 2.112 Descripción de la tabla Tb_nManzana.....	69
Tabla 2.113 Descripción de la tabla Tb_dCoche.....	69
Tabla 2.114 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Viaje.....	70
Tabla 2.115 Descripción de la tabla Tb_rAsignacion_Asiento_C.....	70
Tabla 2.116 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_G.....	70
Tabla 2.117 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_SG.....	70
Tabla 2.118 Descripción de la tabla Tb_dInventario_Alm_G.....	70
Tabla 2.119 Descripción de la tabla Tb_dReservacion.....	71
Tabla 2.120 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_T.....	71
Tabla 2.121 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_10KG.....	71
Tabla 2.122 Descripción de la tabla Tb_nPunto.....	71
Tabla 2.123 Descripción de la tabla Tb_dRuta.....	71
Tabla 2.124 Descripción de la tabla Tb_dViaje_TNL.....	72
Tabla 2.125 Descripción de la tabla Tb_dTransporte.....	72
Tabla 2.126 Descripción de la tabla Tb_dVisita.....	72
Tabla 2.127 Descripción de la tabla Tb_nProvincia.....	72
Tabla 2.128 Descripción de la tabla Tb_nAsiento.....	73
Tabla 2.129 Descripción de la tabla Tb_dViaje.....	73

Tabla 2.130 Descripción de la tabla Tb_nPunto_Salida_UCI.....	73
Tabla 2.131 Descripción de la tabla Tb_nMunicipio.....	73
Tabla 2.132 Descripción de la tabla Tb_rDistribucion_Asiento_C.....	73
Tabla 2.133 Descripción de la tabla Tb_nMotivo_Visita.....	73
Tabla 2.134 Descripción de la tabla Tb_nLocalidad.....	74
Tabla 2.135 Descripción de la tabla Tb_dUsuario	74
Tabla 2.136 Descripción de la tabla Tb_nParada_Intermedia	74
Tabla 2.137 Descripción de la tabla Tb_rTransporte_Parada_Intermedia	74
Tabla 2.138 Descripción de la tabla Tb_nAplicacion	74
Tabla 2.139 Descripción de la tabla Tb_rUsuario_Rol	74
Tabla 2.140 Descripción de la tabla Tb_rViaje_Regla.....	75
Tabla 2.141 Descripción de la tabla Tb_rAsignacion_Asiento_T.....	75
Tabla 2.142 Descripción de la tabla Tb_dPersona.....	75
Tabla 2.143 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_TNP	75
Tabla 2.144 Descripción de la tabla Tb_dInventario	75
Tabla 2.145 Descripción de la tabla Tb_nRol	76
Tabla 2.146 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_TN	76
Tabla 2.147 Descripción de la tabla Tb_dTransporte_TNP	76
Tabla 2.148 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Transporte.....	76
Tabla 2.149 Descripción de la tabla Tb_rAplicacion_Persona.....	76
Tabla 2.150 Descripción de la tabla Tb_dViaje_TNP	77
Tabla 2.151 Descripción de la tabla Tb_dRegla.....	77
Tabla 2.152 Descripción de la tabla Tb_dProvincia_de_Viaje.....	77
Tabla 2.153 Descripción de la tabla Tb_dFamiliar.....	77
Tabla 2.154 Descripción de la tabla Tb_dPersona_UCI	77
Tabla 2.155 Descripción de la tabla Tb_nConcepto_Regla	78
Tabla 2.156 Descripción de la tabla Tb_nSemestre.....	78
Tabla 2.157 Descripción de la tabla Tb_rDistribucion_Asiento_T.....	78
Tabla 2.158 Descripción de la tabla Tb_dTransporte_TN	78
Tabla 2.159 Descripción de la tabla Tb_nMes.....	78
Tabla 2.160 Descripción de la tabla Tb_dUsuario_Bloqueado.....	79
Tabla 2.161 Descripción de la tabla Tb_dTrabajador	79
Tabla 2.162 Descripción de la tabla Tb_nArea	79
Tabla 2.163 Descripción de la tabla Tb_dBloque	79
Tabla 2.164 Descripción de la tabla Tb_rBloque_Regla.....	79
Tabla 2.165 Descripción de la tabla Tb_dDireccion.....	80
Tabla 2.166 Descripción de la tabla Tb_dViaje_TN	80
Tabla 2.167 Descripción de la tabla Tb_dProfesor	80
Tabla 2.168 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Disrtibucion	80
Tabla 2.169 Descripción de la tabla Tb_dCuota	81
Tabla 2.170 Descripción de la tabla Tb_nAsignatura.....	81
Tabla 2.171 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_TR.....	81

Tabla 2.172 Descripción de la tabla Tb_dViaje_TR.....	81
Tabla 2.173 Descripción de la tabla Tb_dOmnibus	81
Tabla 2.174 Descripción de la tabla Tb_dHora	81
Tabla 2.175 Descripción de la tabla Tb_rViaje_TR_Transporte_TR.....	82

Introducción

En el mundo actual surgen nuevas tecnologías y avances científicos que hacen muy difícil que un país subdesarrollado esté actualizado y pueda contar con el nivel de intelectualidad para explotar los nuevos descubrimientos. A pesar de todo, Cuba se ha trazado la meta de lograr la informatización de la sociedad, pero primero debe poseer conocimientos y tecnologías, por lo que ha creado una universidad que le brinde el personal necesario, y le permita crear las primeras pautas para la fundamentación de esta idea.

La UCI es una universidad con características especiales, y una de estas sería la posibilidad que tienen sus estudiantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de encontrarse fuertemente vinculados a proyectos productivos, lo cual representa una muy buena utilización de las tecnologías de la información en la educación.

En el caso específico del proyecto productivo de Gestión de Servicios Comunitarios en la UCI, se busca automatizar gran parte de los servicios que brindan, entre estos se encuentra la reservación del gas, ejecutada actualmente por vía telefónica, la cual llevan a cabo los profesores, trabajadores, residentes y algunas instituciones como el rectorado, la planta de helados, el mercado concentrador y la infraestructura productiva, pero indiscutiblemente, este tipo de reservación no es la más confiable.

Se hace importante tener una fuente que sea capaz de almacenar la información y mostrar la estadística del consumo de los apartamentos de profesores según las solicitudes realizadas. Además, informar en el caso de los centros que llevan gas a granel, la capacidad de cobertura que tienen mediante las lecturas diarias y semanales que se efectúan en los mismos.

Todo este control se extiende hasta el almacén donde se reciben los pedidos que se hacen a CUPET, teniendo en cuenta aspectos como la cantidad de cilindros de gas y los respectivos números de serie, evitando así procedimientos indebidos y descontrol durante su tránsito por la UCI.

El Departamento de Contabilidad y Finanzas de la Dirección de Servicios Generales de la UCI necesita de un sistema para gestionar la información que maneja, pues en el se lleva a cabo el control financiero de

todos los servicios e insumos que la universidad necesita para su correcto funcionamiento entiéndase: Servicios de Acueducto, Gas Licuado, Correos de Cuba, Floristería, y próximamente, se debe incorporar el servicio de Jardinería.

La Dirección de los Servicios Generales es responsable de distribuir en diferentes áreas los insumos e instrumentos de limpieza presentes en el almacén. En el local correspondiente laboran varios empleados, siendo el económico quien se encarga de estos asuntos de administración económica y también de controlar los medios básicos disponibles.

De manera general, la gestión económica se inicia cuando, como parte del proceso de solicitudes de cheques, el económico presenta una solicitud en la que pone a consideración del comité de compras, el pedido correspondiente. Este cheque se archiva, verificando su estado constantemente, en el caso de haber sido emitido por concepto de pagos anticipados. Teniendo en cuenta las informaciones relacionadas con los cheques registrados, se realizan diferentes operaciones económicas: cierres económicos y conciliación del presupuesto. Solicitar insumos en el almacén es otra de las responsabilidades de esta dirección, que la comparten tanto el económico como los especialistas.

La transportación estudiantil hacia todos los municipios de Ciudad Habana, es otro de los servicios a automatizar. Anteriormente este proceso comenzaba por las facultades donde estaban involucrados estudiantes, decanos y el personal calificado de transporte para desarrollar esta actividad. Los estudiantes escribían sus datos en un papel: Nombre(s), Apellido(s) y Municipio(s) a donde se dirigían o de donde partirían, y los mismos eran comprobados por sus decanos a la hora de subir al ómnibus para salir y regresar del pase.

Los decanos recogían la información de todos los grupos, se encargaban de hacer toda una relación de estudiantes por municipio (total de estudiantes) y llevarlo personalmente a la Dirección de Transporte. Una vez que toda la información de cada una de las facultades llegaba al personal de transporte, se preparaba un informe, que el compañero encargado de esta planificación dirigía a la base de transporte del Consejo de Estado, donde se asignaban los ómnibus necesarios.

Uno de los servicios que por ser menos frecuente su utilización no deja de tener importancia, es la reservación de la Transportación Nacional, lo cual es un beneficio que se les brinda a los estudiantes, profesores y trabajadores internos de dicha institución. Generalmente se lleva a cabo dos veces en el curso: en fin de año y al termino del mismo, pero puede utilizarse siempre que sea necesario hacer transportaciones con similares características.

En un principio, esta labor era realizada de forma manual. A pesar de lo engorroso que solía ser, no existía un control preciso de todo el flujo de información que se manejaba en las salidas y entradas del personal, esto traía consigo gran pérdida de tiempo y descontrol en el trabajo, ya que no existía una herramienta eficaz que tuviera el control de quién permanecía en la UCI y quién no, y esto conllevaba a que no se optimizaran todos los recursos puestos a disposición de la transportación del personal.

Además, no existía la forma de conocer la cantidad de profesores que diariamente necesitan salir y entrar a la escuela en disímiles momentos del día, por una u otra causa. La Dirección de Transporte se dio a la tarea de priorizar una aplicación capaz de informar en tiempo real el número de profesores que necesitaban del servicio de transportación y en qué horario.

Otra de las tareas priorizadas de la Dirección de Transporte es la Transportación Nacional de Profesores, pues en un periodo de tiempo determinado los mismos tienen una asignación de vacaciones en las cuales se les garantiza transporte por parte de la UCI hacia sus provincias.

Para la automatización de los servicios antes expuestos se determinó utilizar una aplicación Web como herramienta fundamental para una mayor accesibilidad de cualquier lugar donde se encuentre el usuario y debido a esto, se le asigna al proyecto la encomienda de obtener el diseño de una base de datos donde se pueda almacenar la información que generarían todos estos procesos.

La idea de crear una base de datos general donde se almacene e integre toda la información del Portal de los Servicios Comunitarios en la UCI parte, principalmente, de la reestructuración de las bases de datos que se habían creado con el fin de aportarle funcionalidad a las aplicaciones de las que se hizo referencia, además de agregar las bases de datos de las aplicaciones a las que no se le había dado solución. Dichas

bases de datos fueron construidas sin ningún tipo de documentación, ni proceso de desarrollo software, por lo que las mismas están trabajando de manera separada, sin una estructura común y en algunos casos con gestores de bases de datos diferentes, por lo que se puede definir como la **situación problemática** de este trabajo de diploma.

La base de datos correspondiente a la aplicación de la reservación de Transportación Estudiantil, fue montada en el gestor de bases de datos PostgreSQL, al igual que la de Transportación Nacional y Trompo UCI, siendo esta una de las herramientas que está definida para la implementación de la base de datos a crear para los Servicios Comunitarios en la UCI, pues posee un número importante de cualidades además de ser un software libre.

Estas bases de datos cuentan con un conjunto de tablas relacionadas entre sí, de modo que son capaces de brindarle funcionalidad a las aplicaciones que en la actualidad trabajan con ellas, y resuelve una parte importante de los requerimientos expuestos por el cliente.

A diferencia de estas bases de datos de transporte, la base de datos de la aplicación que rige el servicio de reservación del gas a profesores de la UCI está hecha en SQL Server.

No es posible abundar sobre otras bases de datos, pues no se habían implementado las aplicaciones de Sistema Presupuestario, ni Transportación Nacional de Profesores.

Tomando en cuenta lo antes expuesto, se define como **problema científico**: la inexistencia de una base de datos capaz de almacenar de forma eficiente toda la información de los Servicios Comunitarios en la UCI.

El **objeto de estudio**: los Servicios Comunitarios en la UCI, mientras que el **campo de acción**: las bases de datos de los Servicios Comunitarios.

El **objetivo general** perseguido por este trabajo de diploma es el diseñar una base de datos para almacenar toda la información de los Servicios Comunitarios en la UCI.

Los **objetivos específicos** que permiten un mejor desarrollo de los posibles resultados a tener después de terminado el proceso son:

- ✓ Obtener abundante documentación sobre las metodologías, herramientas y procesos implicados.
- ✓ Lograr un diseño confiable y eficiente de la base de datos de los Servicios Comunitarios en la UCI.

Y para lograr el cumplimiento de estos objetivos se han especificado **las siguientes tareas científicas:**

- ✓ Investigar los procesos objetos de automatización.
- ✓ Efectuar una disertación sobre el diseño de algunas bases de datos creadas con fines similares dentro y fuera de la UCI.
- ✓ Realizar un estudio sobre metodologías, herramientas y técnicas a utilizar.
- ✓ Definir el diseño de la base de datos utilizando para ello herramientas libres.

En consecuencia, como **idea a defender**, se presenta: lograr la realización de un buen diseño para una base de datos capaz de almacenar toda la información de los Servicios Comunitarios en la UCI.

Las **preguntas científicas** planteadas son:

1. ¿Cómo integrar los seis sistemas en una sola base de datos?
2. ¿Cuál es la vía más óptima para diseñar una base de datos integradora?

Otra parte importante del trabajo, para lograr una mayor efectividad de cada uno de los pasos a seguir, sería resaltar cuál es la **población** sobre la que se va a trabajar, pues esta sirve de apoyo, para tener un conocimiento previo del terreno sobre el que se incursiona: los desarrolladores de las bases de datos relacionadas con los Servicios Comunitarios en la UCI.

El grupo de soporte de la Dirección de Informatización fue quien desarrolló las aplicaciones y bases de datos que están en funcionamiento, está compuesto por aproximadamente 10 personas entre los que se encuentran estudiantes y profesores, por lo que para una mayor efectividad, se pueden tener en cuenta a todas estas personas a la hora de realizar alguna entrevista de interés para el desarrollo de la base de datos y satisfacer todas las dudas que surjan sobre lo que se va a realizar y las herramientas a utilizar. Ver este párrafo

Los **métodos científicos de la investigación** brindan el soporte para el estudio de lo que antecede al trabajo a ejecutar. Primeramente, se debe establecer cuáles son los métodos a utilizar:

Métodos Teóricos

El **Análisis-Sintáctico** permite analizar todos y cada uno de los factores que conllevan a la necesidad de crear una base de datos general para todos los servicios que se deben automatizar.

El **Histórico-Lógico** contribuye al estudio de la temática de base de datos y los problemas de las existentes con anterioridad, además que demuestra que la comunidad universitaria UCI no cuenta con una base de datos con características similares a la que se propone obtener como resultado final de este trabajo.

Métodos Empíricos

El método a utilizar en este caso fue la **entrevista**, el cual permitió el intercambio con compañeros del Grupo de Soporte de la Dirección de Informatización, para de esta forma contribuir al proceso de desarrollo de la nueva base de datos.

Capítulo I: Fundamentación teórica



1.1 Introducción

En la actualidad es usual encontrar una aplicación trabajando con una base de datos, ya que estas son las encargadas de almacenar la información persistente, sin importar el lenguaje de programación utilizado o el estilo. Con esto se quiere decir que lo mismo una aplicación de desktop o una página web pueden necesitar de los servicios que las base de datos brindan.

Las bases de datos tienen funcionalidad en cualquier campo, desde la medicina hasta el comercio, pero para entender su uso, es necesario tener bien claro cuáles son los conceptos fundamentales relacionados a este tema, y ese es uno de los objetivos principales de este capítulo, brindar una fundamentación teórica sencilla, que sea comprendida por todo aquel que tenga la posibilidad de leer este trabajo, aunque no tenga conocimientos previos de informática. Además de hacer una breve historia, desde lo que les dio origen a las bases de datos y sus distintas etapas y obtener información sobre las herramientas que se deben utilizar.

1.2 Historia de las Bases de Datos

En la década de los 50, salieron al mercado las cintas magnéticas que se podían leer de forma secuencial y ordenadamente, y que simulaban un sistema de backup pues generaban una copia de respaldo de la información que se deseaba conservar. Posteriormente, las suplantaron los discos, que en solo cuestión de milisegundos, eran capaces de recuperar la información. Estos fueron los que dieron origen a las primeras bases de datos jerárquicas y de red, pues los conocedores de la materia se dieron a la tarea de manipular las estructuras de datos de tal forma, que podían guardarlas como listas o árboles.

En los 20 años siguientes entre las décadas de los 70 y 80, se establece el modelo relacional, y por consiguiente, comienza la competencia entre estos dos tipos, sobresaliendo las bases de datos

relacionales, pues su nivel de programación era muy bajo y su uso muy sencillo, pero se continúan los estudios, y se empieza la investigación de las bases de datos orientadas a objetos.

La década de los 90 fue de gran importancia en la historia de las mismas, pues se crea el lenguaje de SQL quien se debería encargarse de la toma de decisiones el cual tenía como objetivo inmediato la programación de las consultas. Un programa de alto nivel, estructurado y capaz de efectuar distintos tipos de operaciones ante la información existente. Resaltando que al surgir la World Wide Web (WWW), se amplían las capacidades de almacenamiento de las bases de datos y se profundizan los principios a tener en cuenta a la hora de guardar una información, los que serían: la disponibilidad, integración y confidencialidad de la información(1).

1.3 Fundamentos de las Bases de Datos

Para crear una **base de datos**, primeramente se debe tener en cuenta las propiedades implícitas que conllevan a su creación. Este conjunto de datos informatizados, se construye con un propósito, y dirigido específicamente para usuarios que se van a encargar de darle utilidad, por lo que debe tener una fuente de derivación y un cierto grado de interacción con los sucesos del mundo. No tiene que cumplir con una estructura en general, se diseña a interés de los clientes y en dependencia de su función, pero sí debe ser capaz de permitir la búsqueda, obtención y modificación de los datos almacenados, solo por aquel que tenga autorización previa(2).

Además, existe un modelo estructural que aunque no siempre es conveniente, muchos sistemas han sentado sus bases de esta forma, en la arquitectura de tres niveles, puesto que su objetivo principal es crear una separación entre las aplicaciones del usuario y la forma física de los datos. La explicación de los mismos, es la siguiente:

Nivel Interno: tiene un esquema interno que describe la estructura física de almacenamiento de la BD. El esquema interno emplea un modelo físico de los datos y describe todos los detalles para su almacenamiento, así como los caminos de acceso a la base de datos.

Nivel Conceptual: tiene un esquema conceptual que describe la estructura de toda la base de datos para una comunidad de usuarios. Oculta detalles de la estructura física de almacenamiento y se concentra en describir entidades, tipos de datos, vínculos, operaciones de los usuarios y restricciones, permitiendo usar modelos de datos de alto nivel o uno de implementación.

Nivel Externo o Vistas: incluye varios esquemas externos o vistas de usuarios. Cada uno describe la parte de la base de datos que interesa a un grupo de usuarios. Se puede usar el modelo de datos de alto nivel o uno de implementación(3)(1).

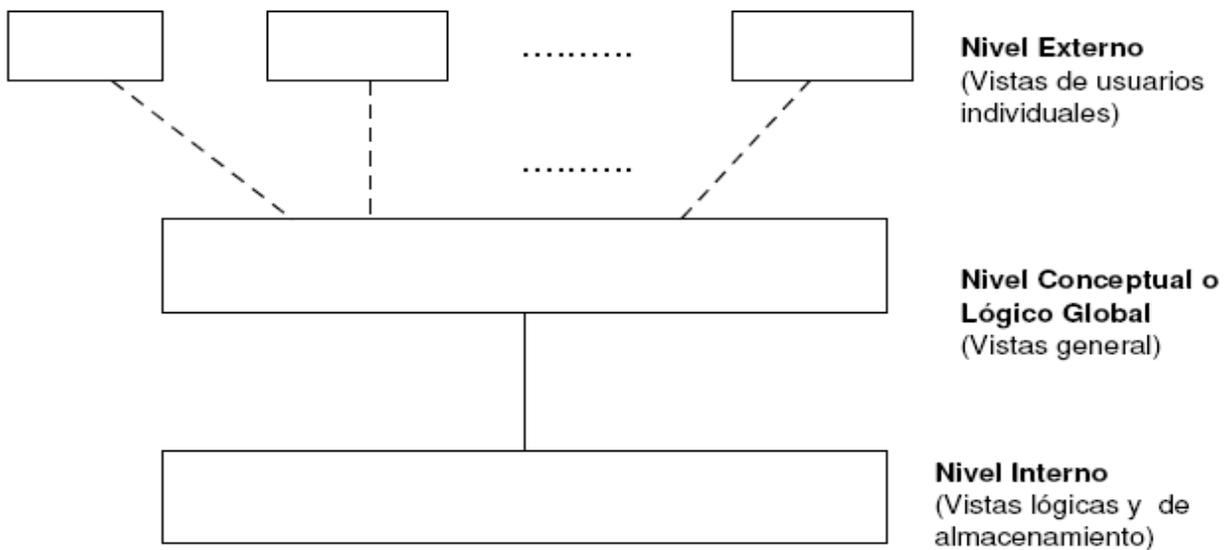


Fig. 1.1 Arquitectura de tres niveles

1.3.1 Conceptos de importancia

Se puede definir como conceptos de importancia a aquellos que se encuentran vinculados a las partes que conforman una base de datos, ya que son los distintos pasos que conforman la estructura de la misma. Como primer paso, está determinar cuáles son los campos o atributos que conformarán las tablas, después, definir las llaves, y establecer las relaciones de dependencia entre las tablas(2).

Atributos o campos: Es la unidad menor de información, es decir, representa una propiedad de un objeto.

Dominio: Son los diferentes valores que pueden tomar estos atributos.

Ocurrencia del atributo: Uno de los valores de los atributos que puede tomar y que se definió con anterioridad en el dominio.

Artículo o registro: Una colección de campos y que representa un objeto con sus propiedades.

Llave o clave: Atributo o conjunto de atributos de un artículo que define que cada ocurrencia de artículo de la base de datos sea único.

Existen **relaciones de correspondencia** de distintos tipos, por ejemplo:

- ✓ Relación Simple: De 1 a 1.
- ✓ Relación Compleja: De 1 a muchos.
- ✓ De muchos a muchos.

1.4 Tendencias del diseño actual

En el siglo XXI, a pesar de la gran cantidad de alternativas existentes en el mercado es muy frecuente la tendencia de montar bases de datos bajo el Protocolo de Open Archives Initiative – Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH), pues de esta forma se logra una mayor visibilidad y se puede almacenar una mayor cantidad de artículos(4).

Este protocolo presenta arquitectura del tipo Modelo Cliente – Servidor, donde los clientes tomarían el nombre de archivos y son los que se van a encargar de poner la información (los metadatos) a disposición del público en formato Dublin Core (modelo de metadatos) para que puedan ser recuperados por los servidores. Esta conexión o comunicación, se establecería a través del protocolo HTTP y las respuestas estarían codificadas en lenguaje XML.

El Dublin Core es un sistema que tiene como objetivo principal, otorgarle un significado de tipo semántico a las quince definiciones descriptivas que presenta, y conlleva su diseño a brindar una información que sea capaz de describir básicamente cualquier recurso, sin importar cuál es el origen cultural del mismo, el formato o el área en que se enmarca, además de ser muy simple y flexible(5).

Otra de las principales tendencias a incurrir por estos días es la utilización de los canales RSS a la hora de crear una base de datos. Estos canales se utilizan como un método para distribuir contenidos en la Web y posibilitar a los usuarios acceder sólo a los contenidos de su interés, sin necesidad de navegar de una página a otra. También tienen como objetivo ser capaces de personalizar y agregar valores a los servicios típicos de la Internet(6).

1.5 Tecnologías más usadas en la actualidad

El proyecto de Servicios Comunitarios realizó una propuesta de herramientas para utilizar en la confección de cada una de las aplicaciones y la base de datos que conforman su portal, pero además, fue necesario el estudio de las tecnologías en la actualidad para analizar cuáles son las más frecuentadas y por qué. Es por esto, que se llega a la conclusión siguiente:

Como gestores de bases de datos: PostgreSQL y MySQL.

Para la modelación del negocio: Erwin y Visual Paradigm.

Y como metodología estándar: RUP (Proceso Unificado Racional) junto a UML (Lenguaje Unificado de Modelado).

Finalmente, después de analizado lo encontrado, como principal rasgo de selección, se tuvo en cuenta que Cuba, como país en vías de desarrollo tecnológico, y con sus ansías de informatizar la sociedad necesita el uso de las herramientas libres, para evitar el pago de licencias y no fomentar la utilización de software propietario, por lo que se encontró conveniente escoger esta tecnología expuesta a continuación, con sus principales beneficios y características:

PostgreSQL

PostgreSQL, es un servidor de bases de datos relacional orientado a objetos. Está dirigido por una comunidad de desarrolladores y organizaciones comerciales que se hacen llamar PGDG (PostgreSQL Global Development Group). Datan sus inicios a los años 80, y desde ese entonces hasta la fecha ha tenido una gran evolución. Como primeros pasos, se trató de brindarles las funcionalidades de definir tipos, lo que después se le llamaría objetos, además de describir relaciones. Las bases de datos en esencia, comprendían las relaciones y eran capaces de obtener información de las tablas que se relacionaban entre sí, utilizando para esto, las reglas.

En 1995 le añaden soporte para el lenguaje SQL, y en 1996, es cuando se le cambia el nombre para que se reflejen estas características añadidas, además de que se estaba trabajando para estabilizar el código.

Este lenguaje presenta unas características que son las que lo hacen sobresalir en el mercado, y ser de gran utilidad para los informáticos. Como ejemplo de estas están:

- ✓ La alta concurrencia
- ✓ Posibilidad que les permite a los usuarios acceder a las mismas tablas sobre las que existe un proceso escribiendo, sin la necesidad de bloqueos. Los usuarios podrán tener una visión de lo último a lo que se le hizo **commit** (sentencia que se utiliza para almacenar los cambios en disco).
- ✓ Alta variedad de tipos nativos.

PostgreSQL posee soporte para:

- ✓ Texto de largo ilimitado.
- ✓ Figuras geométricas (con una variedad de funciones asociadas).
- ✓ Números de precisión arbitraria.
- ✓ Direcciones MAC: Número de identificación único que posee cada hardware. conectado a la red.
- ✓ Arrays (arreglos): Es un medio de guardar un conjunto de objetos de la misma clase.
- ✓ Los usuarios pueden crear sus propios tipos de datos.

- ✓ Foreign keys (Llaves ajenas o foráneas): Es la formación de una o varias columnas que están asociadas a una clave primaria de otra o de la misma tabla. Se pueden definir tantas claves ajenas como se precise, y pueden estar o no en la misma tabla que la clave primaria.
- ✓ Triggers (Disparadores): Acción específica basada en algo ocurriente dentro de la base de datos. Ejecución de un procedimiento almacenado basado en una determinada acción sobre una tabla específica. Funciones enlazadas a operaciones sobre los datos.
- ✓ Views (Vistas): Sentencia que proporciona al usuario (humano o aplicación) una jerarquía de clases más apropiada a sus necesidades que la ofrecida por el esquema actual de la base de datos, por lo que se pueden ofrecer nuevas clases, así como ocultar algunas de las existentes(7).
- ✓ Integridad transaccional.
- ✓ Generalizaciones o especializaciones entre tablas.
- ✓ Tipos de datos y operaciones geométricas.

Las funciones del PostgreSQL se basan en las operaciones básicas de la programación, desde las bifurcaciones o bucles, hasta las funcionalidades de la programación orientada a objetos o la programación funcional. Los lenguajes que puede utilizar son PHP, Python, Java, C++, C, entre otros(8).

Además, puede soportar funciones que retornen, y donde se establece como salida a un conjunto de valores que se pueden tratar igual que a una fila, pero retornados por una consulta (query).

Las funciones se definen también como procedimientos almacenados (stored procedures).

Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta CASE (Computer-Aided Software Engineering) que permite la realización de la ingeniería tanto directa como inversa. Puede crear todo tipo de diagrama de clases, genera el código desde los diagramas y genera también, la documentación correspondiente. Es de suma importancia destacar que a partir de un modelo relacional en SQL Server te brinda la opción de desplegar todas las clases asociadas a las tablas(9).

Esta herramienta presenta un Editor de Detalles de Casos de Uso donde se muestra la especificación de cada uno de los detalles de los casos de uso, incluyendo la especificación del modelo general y de las descripciones de los casos de uso(10).

Otras características:

- ✓ Generación de bases de datos - Transformación de diagramas de Entidad-Relación en tablas de base de datos.
- ✓ Ingeniería inversa de bases de datos - Desde Sistemas Gestores de Bases de Datos (DBMS) existentes a diagramas de Entidad-Relación.
- ✓ Distribución automática de diagramas - Reorganización de las figuras y conectores de los diagramas UML.
- ✓ Importación y exportación de ficheros XMI
- ✓ Integración con Visio - Dibujo de diagramas UML con plantillas (stencils) de MS Visio.
- ✓ Editor de figuras.
- ✓ Gestiona la persistencia y el mapeo de las clases con la base de datos y para eso utiliza **Hibernate** para Java y **NHibernate** en el caso de un proyecto .Net(9).

UML

UML se ha definido como un estándar de descripción de esquemas de software, pues permite una mejor visualización del diseño. Tiene un uso limitado en algunas cuestiones de la programación, pero su uso en específico se detiene en el software orientado a objetos(11).

Este lenguaje admite la representación de muchos diagramas que definen los diferentes ciclos o partes de un sistema de desarrollo de software, pero para el diseño de una base de datos, solo es necesario:

Diagrama de clases: Los diagramas de **clases** muestran las diferentes clases que componen un sistema y cómo se relacionan unas con otras. En estos, se definen las clases que estarían compuestas por atributos y métodos.

Los **atributos** se representan con su nombre y muestran su tipo, valor inicial u otras propiedades, los **métodos** se representan con su nombre, y muestran sus parámetros y valores de retorno.

Además, ha estructurado las asociaciones entre las clases quedando establecido que pueden ser de tipo generalización, agregación, o composición.

Diagrama de relaciones de entidades: Muestran el diseño conceptual de las aplicaciones de bases de datos. Representan varias entidades (conceptos) en el sistema de información y las relaciones y restricciones existentes entre ellas. Cada **entidad** tiene un conjunto de atributos que describen las propiedades de la entidad.

RUP

El Proceso Unificado Racional o RUP, es un proceso de desarrollo de software(12)(3). Las principales características del proceso unificado de modelado son:

1. **Centrado en los Modelos:** Los diagramas son un vehículo de comunicación más expresivo que las descripciones en lenguaje natural. Se trata de minimizar el uso de descripciones y especificaciones textuales del sistema.

2. **Guiado por los casos de uso:** Los casos de uso son el instrumento para validar la arquitectura del software y extraer los casos de prueba.

3. **Centrado en la arquitectura:** Los modelos son proyecciones del análisis y el diseño constituye la arquitectura del producto a desarrollar.

4. **Iterativo e incremental:** Durante todo el proceso de desarrollo se producen versiones incrementales (que se acercan al producto terminado) del producto en desarrollo.

5. **Utilización de un único lenguaje de modelación:** Utiliza Unified Model Language (UML) para describir todo el proceso.

El RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final en la terminación de cada ciclo, estos se dividen a la vez en fases:

1. **Inicio:** se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos.
2. **Elaboración:** se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos.
3. **Construcción:** se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario.
4. **Transición:** se implementa el producto en el cliente y se entrenan a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requerimientos a ser analizados.

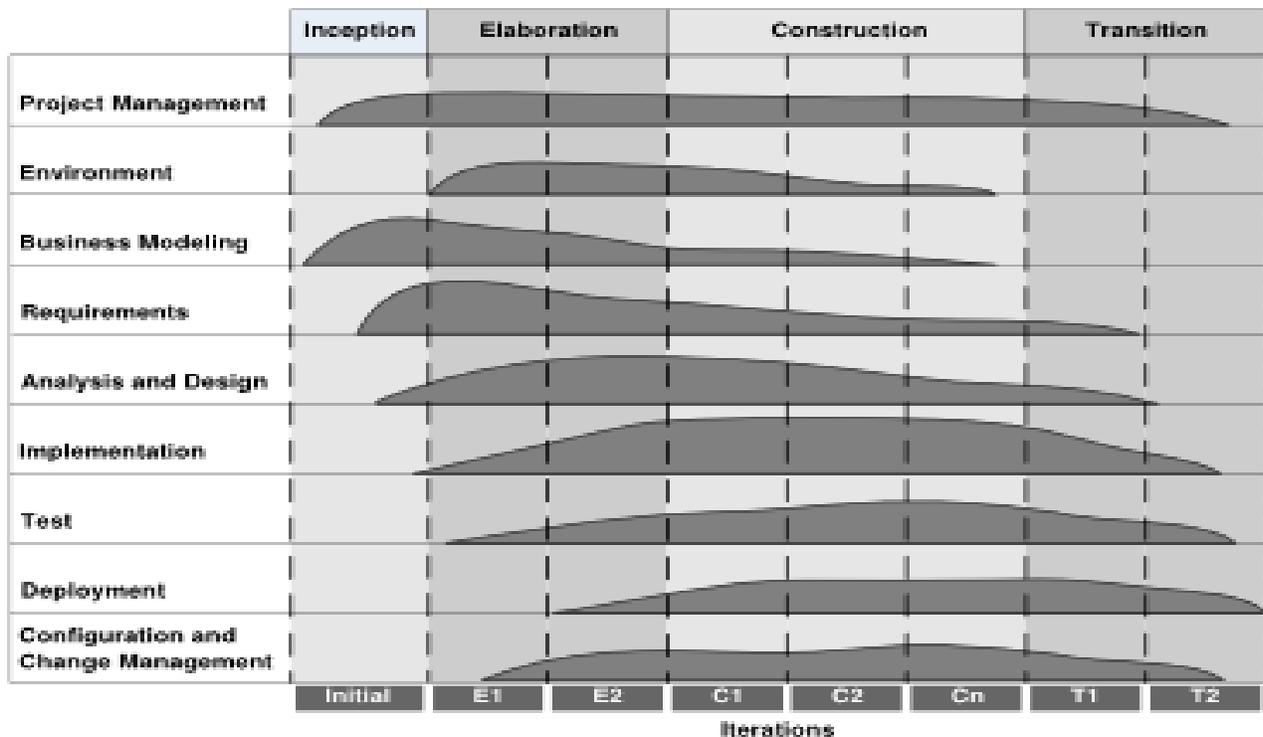


Fig. 1.2 RUP

1.6 Bases de datos existentes para las reservaciones

En la UCI, existen un grupo de aplicaciones Web que su trabajo está destinado a las reservaciones de transporte tanto para la Transportación Estudiantil como la Transportación Nacional. Estas aplicaciones tienen en su mayoría una construcción hecha por el equipo de soporte de la Dirección de Informatización. Por otra parte, existe una aplicación que se encarga de gestionar los procesos del gas licuado que se les asigna a los profesores en busca de mejora en su alimentación.

En el caso de la reservación del cilindro de gas existe una base de datos compuesta por una tabla la cual contiene algunos datos de la reservación, para las aplicaciones de transporte existen tres bases de datos respectivamente, una que responde a la aplicación de Transportación Estudiantil, la cual cuenta con catorce tablas, una segunda base de datos que le da respuesta al almacenamiento de información de la aplicación de Transportación Nacional, contando con diecisiete tablas. Otra de las aplicaciones implicadas es la reservación de Trompo UCI que también cuenta con una base de datos.

Estas bases de datos, a pesar de que dan una buena respuesta a las aplicaciones que las necesitaban, estaban echas sin un basamento investigativo, sin procesos de validación y sin ningún tipo de reconocimiento de calidad.

1.6.1 Bases de datos existentes fuera de la Universidad

La Agencia de Transporte Viajero, funciona bajo un sistema que fue creado e instalado por el SICS (Seguridad Informática Consultoría y Sistema). La Agencia de la Habana Vieja sirvió de laboratorio para ejercer las pruebas que demostrarían la efectividad del funcionamiento de este sistema.

Este fue concebido con el objetivo de que se conectaran todas las agencias de viaje del país (aproximadamente 17), y existiera un servidor central, pero por problemas de la disponibilidad presupuestaria, no pudo ser así. Actualmente, está montado por servidores locales en cada una de las agencias, donde solo puede ser accedido por cinco estaciones máximo.

El servidor desde el punto de vista de hardware posee un procesador Pentium 4, como sistema operativo cuenta con Windows 2000 Advance Server, con una memoria RAM de 256MB, con una capacidad en disco de 40 GB.

El sistema está montado vía Web trabajada en ASP.Net, y la base de datos que la respalda sus operaciones, en el gestor de base de dato Oracle. Las herramientas utilizadas para su creación son pertenecientes al software propietario, por lo que se tiene pensado cambiar todo el proceso. Para el monitoreo continuo de la base de datos, se debe utilizar la herramienta TOAD (Server Login Versión 7.5), además, esta es capaz de gestionar una salva de los datos de la misma, por si existiera alguna pérdida o fuga de información. La base de datos presenta aproximadamente 55 tablas, donde no todas responden a una sola agencia, sino que brinda la solución general al problema.

1.7 Objetivos de la Dirección de Transporte

La Dirección de Transporte de la UCI se impuso la meta de informatizar los servicios que le debe brindar a la comunidad universitaria, con el objetivo de facilitarle a los estudiantes y profesores, un mejor sistema de reserva de transportación, tanto en organización, disciplina, agilidad y control sobre los medios de transportes que se disponen.

1.8 Objetivos de la Dirección de Servicios Generales

Mantener cubiertas todas las necesidades de la UCI desde el punto de vista de prestación de Servicios Generales de instrumentos de trabajo e insumos de limpieza.

1.9 Fundamentación de los objetivos

Este trabajo de diploma se ha trazado como objetivo principal y de gran importancia pues es la idea central del mismo, obtener el diseño de una base de datos con una calidad máxima, que pueda almacenar en sí toda la información pertinente a los Servicios Comunitarios de la UCI.

Para cumplir a cabalidad con lo establecido, primeramente se debe tener bien en claro cuáles son las herramientas que se deben utilizar, aquellas que cumplan con las características necesarias para un buen desarrollo del diseño, y se establezca también, cuál es la herramienta sobre la que se hace más fácil la implementación, aunque no sea uno de los objetivos actuales.

Se hace necesario también, llevar un estudio riguroso de las bases de datos como materia para llegar a un entendimiento mejor, y hacer más sencillo el trabajo. Entender el proceso en cuestión de todos y cada uno de los servicios que van a ser automatizados mediante la documentación existente principalmente en los documentos de requisitos elaborados por los analistas de cada uno de los sistemas, para resaltar la esencia del portal, y trabajar sobre lo que se desea exactamente.

1.10 Fundamentación de la propuesta

La propuesta que se estableció por parte del proyecto, fue realizar la base de datos de forma general, para que se tuviera un mejor flujo de información, y estuvieran todos los datos de forma organizada, y con un control más riguroso.

Esta sería una base de datos complementaria, que define los distintos módulos que incluye el portal de los Servicios Comunitarios, por lo que del punto de vista técnico, se realizaría por esquemas (para cada módulo un esquema), y de esta forma, cada uno de ellos se relacionarían.

Como es lógico, la realización del diseño de esta base de datos lleva un estudio previo, no solo de las herramientas y metodologías a utilizar, sino además de cuáles son las tablas que le darían respuesta a las necesidades, cuáles son aquellas que están presente en más de un sistema, para reducir ambas tablas a una sola, o sea, se requiere un estudio del proceso del negocio, y de los requerimientos establecidos para el sistema.

1.11 Conclusiones

Este capítulo hace un recuento de la historia de las bases de datos desde sus inicios, y de cómo están funcionando en la actualidad. Demuestra el estudio exhaustivo realizado de las herramientas que se deben utilizar para desarrollar una base de datos.

Aunque para el caso de este trabajo de diploma, las herramientas ya habían sido asignadas, es necesario que se tenga una reseña histórica de las mismas. Para la selección de las mismas, lo primero que se tuvo en cuenta es que fueran herramientas de software libre ya que es la principal primicia de Cuba en estos momentos.

En resumen, creó las bases para el entendimiento técnico del negocio a desarrollar y los pasos a seguir para desarrollar el diseño de una base de datos que cumpla con los requerimientos establecidos por cada uno de los módulos.

Capítulo II: Descripción y análisis de la solución propuesta



2.1 Introducción

Este capítulo es una parte importante del trabajo realizado, ya que refleja las principales actividades a desempeñar por el diseñador de base de datos. Se hace una descripción detallada de la estrategia de integración necesaria para lograr unificar las tablas correspondientes a cada uno de los sistemas en una sola base de datos de la forma más óptima posible. Se describe la arquitectura utilizada, su fundamentación, y el análisis de la optimización de las consultas.

La selección y argumentación de los requisitos funcionales y no funcionales de los sistemas propuestos es otro de los temas abordados haciendo referencia al trabajo realizado por los analistas de los distintos módulos que requieren de la base de datos. Se tiene también el diagrama de clases persistentes obtenido a partir del diagrama de clases del diseño aplicando así la metodología RUP basada en el lenguaje UML, con las descripciones de cada clases y el diagrama Entidad-Relación con una breve descripción de todas las tablas que componen el diseño de la base de datos.

2.2 Estrategia de integración de la solución con otros módulos o sistemas

En este epígrafe se explican las posibles estrategias para hacer una base de datos capaz de integrar todas las entidades de los módulos del proyecto Servicios Comunitarios, donde se destacan principalmente la Generalización-Especialización, y las relaciones de Agregación-Composición.

La Generalización-Especialización se ve muy claramente cuando se tienen algunas entidades que están contenidas dentro de otras, o sea, que se puede obtener una nueva entidad donde se permita agrupar un porcentaje de atributos comunes entre dos entidades, permitiendo así, la no repetición de atributos y que las entidades de menor nivel en la jerarquía tengan los atributos que solo las identifican.

Particularmente en esta base de datos, se ve reflejada la Generalización-Especialización en las entidades: Persona, Familiar, Persona_UCI, Estudiante, Trabajador y Profesor, la entidad Persona contiene los atributos comunes entre Familiar y Persona_UCI, así como Persona_UCI tiene los de Trabajador y Estudiante, y en el caso de Profesor tiene las características de Trabajador mas las propias de él. Otra de las representaciones de la Generalización-Especialización esta en las reservaciones de los diferentes sistemas que trabajarán con la base de datos las cuales que sin duda tienen atributos comunes.

Otro ejemplo de integración se obtuvo después de seleccionadas las tablas por cada uno de los módulos, ya que se hizo común la obtención de entidades similares para más de un sistema.

¿Cómo se erradicó esto?

Con la utilización de un nomenclador, es decir, se creó una tabla común (Usuario_Bloqueado) debido a la demanda de esta entidad por mas de una aplicación y otra tabla nomencladora (Aplicación), donde se almacenaría su identificador y nombre, teniendo como objetivo demostrar a qué aplicación pertenece cada objeto de la tabla Usuario_Bloqueado.

La integración con otros módulos, se puede observar claramente en la base de datos en cuestión, pues la misma es la integración de las bases de datos de varios módulos o sistemas lo que la hace acreedora de la denominación de bases de datos integradora. Además, es importante destacar que estos sistemas se nutren de algunos servicios Web, lo que contribuye a que no sea necesario almacenar la información ofrecida por dicho servicios.

2.3 Descripción de la arquitectura y fundamentación

La arquitectura a seguir por la base de datos, fue definida con anterioridad por los arquitectos del Proyecto Servicios Comunitario. A pesar de que se puntualiza en este epígrafe solo de forma teórica, permite que su confección sea entendible por todos y que la base de datos se rija por un orden lógico y así, facilitar el trabajo del diseñador de la misma.

Es de vital importancia destacar las principales ideas de la Dirección de Informatización de la UCI perteneciente a la Infraestructura Productiva (IP) que quedan comprendidas entre dirigir, organizar, coordinar, chequear, diseñar y definir la Informatización de todos los procesos internos de la UCI, lo cual permite que se le de una nueva perspectiva a la vida de la universidad antes mencionada, poniendo siempre en evidencia la necesidad e importancia de crear una Ciudad Digital(13).

Base de Datos:

1. La base de datos se llamará de la siguiente forma:

UCI_Servicios_Comunitarios.

2. Las tablas del proyecto seguirán la siguiente regla de nombre:

Tb_<Nombre>

2.1 Los nombres siempre serán en singular, además:

- a. Se antepondrá una “n” para las tablas de nomencladores.

Ej: Tb_nEstado

- b. Se antepondrá una “d” para las tablas de datos.

Ej: Tb_dPersona

- c. Se antepondrá una “r” para las tablas que representen relaciones.

Ej: Tb_rPersona_Estado. El nombre además consistirá en los nombres de las entidades que se relacionan, unidas por “_”.

2.2 Para los campos de las tablas:

- Para carnet de identidad se usará: **CI**
- Para identificador de personas en la UCI se utilizará: **Id_Persona**
- Para campos que sean booleanos se antepondrá un “Es_” delante del nombre, por ejemplo: “Es_Becado”
- Los campos identificadores que sean del tipo “Id” se nombrarán con las prefijo “Id_” delante del nombre. Ej: Id_Estado.
- Las palabras en un campo irán en minúsculas, con la primera letra de cada palabra en mayúsculas y separándolas por un “_”.

2.3 Vistas:

Siguen la siguiente regla de nombre:

Vs_<Nombre> Ej: Vs_DatosPersona

2.4 Procedimientos almacenados:

Pa_<Entidad>_<Operación>

<Entidad> Es el nombre de la Entidad principal sobre la cual actúa el procedimiento.

<Operación> Indica la acción que efectúa el procedimiento y puede tomar los siguientes.

2.5 Valores:

- Ins para inserción
- Elm para eliminación
- Act para actualizar
- Sel para selección

Ej: Pa_Persona_Ins, Pa_Estado_Sel.

2.4 Análisis de optimización de Consultas

La optimización de consultas es de vital importancia dentro de una base de datos, debido a que hace aun más eficiente el trabajo de la base de datos. En ella es de vital importancia utilizar técnicas que ya se encuentran predefinidas, para que las consultas a crear presenten una buena calidad, pues de ello depende el mejoramiento del procesamiento, la optimización y la ejecución de las mismas.

Cada una de las consultas del lenguaje utilizado, deben pasar por una serie de pasos que las delimitan, la identificación de los componentes del lenguaje, un análisis léxico. Después se debe pasar a revisar la sintaxis mediante otro análisis, en este caso de tipo sintáctico, y como paso final, examinar la validez que se necesita tenga la consulta a través de la comprobación de los nombres de las relaciones y que los demás atributos sean válidos(14)(4).

Las consultas tienen como representación interna en la gran mayoría de los casos, árboles o grafos. Cuando se discute de la terminología **optimización de consultas** se refieren al hecho de elegir la alternativa más adecuada para procesar la misma, diciéndose la más adecuada por el hecho de que no

siempre se puede utilizar la más óptima sino la más razonable pues se requiere de mucho tiempo para encontrarla.

Para ejecutar consultas se estila usar dos técnicas fundamentales:

Basada en Reglas Heurísticas

Está basada en reglas heurísticas para ordenar las operaciones en una estrategia de ejecución de una consulta. Por lo regular, las reglas reordenan las operaciones en un árbol de consulta y determinan un orden para ejecutar las operaciones con base en un grafo de consulta.

Basada en Estimación de Costo

Técnica que implica estimar sistemáticamente el costo de diferentes estrategias de ejecución y elegir el plan con el más bajo costo estimado.

2.5 Selección y argumentación de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema propuesto

La selección de los requisitos tanto funcionales como no funcionales hace referencia al trabajo de los analistas de los sistemas que requieren de la base de datos, los cuales son los encargados de entender los negocios que le corresponden. Como parte de proceso iterativo incremental que plantea la metodología RUP se hicieron varias reuniones con los analistas y programadores pertenecientes a cada uno de los módulos para la realización de versiones de la base de datos y así obtener las iteraciones del diseño. Las reuniones concebidas contribuyeron a la definición de las entidades necesarias para la realización de la base de datos. Las listas de requisitos que se muestran a continuación, describen las funcionalidades que deberá a tener el portal de los servicios comunitarios en la UCI.

2.5.1 Requisitos Funcionales

Tabla 2.1 Requisitos funcionales del sistema Transportación Nacional

Transportación Nacional
1. Gestionar rol.
2. Gestionar reglas.
3. Autenticar usuario.
4. Gestionar bloques de transportación.
5. Gestionar transportes.
6. Gestionar provincias.
7. Gestionar reservación.
8. Cancelar reservación de viaje.
9. Gestionar viajero.
10. Gestionar distribución.
11. Bloquear usuario.
12. Consultar Información.
13. Gestionar viajes.
14. Gestionar reportes.
15. Gestionar boletines.

Tabla 2.2 Requisitos funcionales del sistema Transportación Nacional de Profesores

Transportación Nacional de Profesores
1. Autenticar usuario.
2. Solicitar reservación.
3. Modificar reservación.
4. Cancelar reservación.
5. Confirmar reservación.
6. Gestionar datos de los viajes.
7. Buscar usuario.
8. Gestionar viajero.
9. Gestionar usuario.
10. Mostrar reporte de las salidas planificadas.
11. Gestionar acceso de usuarios al sistema.
12. Gestionar boletines.

Tabla 2.3 Requisitos funcionales del sistema Trompo UCI

Trompo UCI
1. Autenticar usuario.
2. Gestionar reservaciones.
3. Gestionar transportes.
4. Gestionar usuario.
5. Gestionar Reglas.
6. Consultar Información.
7. Gestionar boletines.
8. Gestionar cuota.
9. Gestionar Horario.

Tabla 2.4 Requisitos funcionales de la Transportación Estudiantil

Transportación Estudiantil
1. Autenticar usuario
2. Gestionar reservación.
3. Generar boletines.
4. Buscar Estudiante(s).
5. Generar Reportes.
6. Gestionar usuario.
7. Gestionar rutas.
8. Modificar horario.
9. Gestionar puntos de salida.
10. Limitar reservación de pase.
11. Bloquear la reservación de una provincia dada.

Tabla 2.5 Requisitos funcionales de Gestión de gas Licuado

Gestión de Gas Licuado
1. Autenticar usuario
2. Gestionar Reservación del gas
3. Organizar las solicitudes del gas

4. Mostrar un listado con el historial del consumo.
5. Llenar reporte de la solicitud del gas a CUPET
6. Registrar consumo
7. Gestionar Información.
8. Registrar factura.
9. Generar Reporte.
10. Gestionar usuario.
11. Inicializar almacén
12. Llevar inventario de almacén
13. Registrar operación en el almacén

Tabla 2.6 Requisitos funcionales del Sistema Presupuestario.

Sistema Presupuestario
1. Autenticar usuario.
2. Gestionar solicitud de servicio.
3. Gestionar solicitud de cheques.
4. Registrar cheque.
5. Verificar estado de los cheques para Pagos Anticipados.
6. Registrar Otros Pagos.
7. Realizar cierre financiero.
8. Asignar presupuesto.
9. Analizar presupuesto.
10. Conciliar presupuesto.
11. Gestionar solicitud de instrumentos o/e insumos en el almacén.
12. Registrar Vales de Salida.
13. Gestionar Medios Básicos.
14. Inventariar medios básicos.

2.5.2 Requisitos No Funcionales

Requerimientos de Software

- ✓ Debe disponerse del sistema operativo GNU/Linux Debian.
- ✓ Se utilizará como lenguaje de programación: PHP5 y como gestor de Base de Datos: PostgreSQL.
- ✓ En el cliente debe existir un navegador Web (Internet Explorer o Mozilla Firefox preferentemente).

Requerimientos de Hardware

En el Cliente

- ✓ Se requiere que las computadoras de los usuarios estén en la red, al menos 256Mb de RAM y un CPU de 1.80GHz

En el Servidor

- ✓ Se requiere que el servidor tenga, al menos 1Gb de RAM y al menos de CPU 2.40 GHz

Requerimientos de apariencia o interfaz externa

- ✓ El sistema debe tener una interfaz sencilla, ser fácil de usar y agradable a la vista del usuario.
- ✓ Las herramientas serán usada por personas que generalmente tienen habilidades en el uso de las nuevas técnicas de desarrollo.
- ✓ La navegación dentro del sitio debe ser global para los módulos principales.
- ✓ Los colores a utilizar deben ser azul claro y medio y el fondo del sitio debe ser de color blanco.
- ✓ Se deben tener en cuenta algunos elementos de diseño como son:
 - Gráficos de encabezamiento.
 - Estilos y formatos de texto.
 - Estilo y paletas de color de los gráficos.
 - Colores o patrones del fondo.

Requerimientos de Seguridad

- ✓ La información manejada por el sistema debe estar protegida de acceso no autorizado y divulgación.

- ✓ La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes por las personas autorizadas.
- ✓ Los usuarios autorizados se les garantizará el acceso al sitio y que los dispositivos o mecanismos utilizados para lograr la seguridad no ocultarán o retrasarán a los mismos para realizar las transferencias necesarias en un momento dado.
- ✓ Se deben crear grupos de usuarios que tendrán asignados permisos de acción sobre cada información manejada por el sistema para lo cual se requiere la autenticación del usuario.
- ✓ Los datos serán transmitidos por la red a través de un protocolo seguro.
- ✓ Se debe permitir la verificación sobre acciones irreversibles.
- ✓ Se registrará la fecha, hora, e IP del acceso de los usuarios al sistema.
- ✓ El sistema deberá estar disponible las 24h.

Requerimientos de Usabilidad

- ✓ El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente Web en sentido general.
- ✓ El sistema debe permitir el acceso concurrente de un gran número de usuarios.

Requerimientos de Soporte

- ✓ El sistema deberá ser de fácil instalación.
- ✓ El sitio debe permitir posteriores modificaciones y actualizaciones a fin de alcanzar mayor funcionalidad o dado que cambien algunos elementos del negocio.

Requerimientos de Confiabilidad

- ✓ La información manejada por el sistema estará protegida de accesos no autorizados:
 - Se validarán las entradas de los usuarios.
 - Se garantizará que los usuarios no realicen reservaciones indebidas o cualquier otro tipo de infracción.

- El sistema deberá estar bien documentado para facilitar el mantenimiento y que el mismo se realice en el menor tiempo posible.

Requerimientos de Portabilidad

- ✓ El sistema deberá ejecutarse en otras plataformas además de GNU/Linux, es decir, que sea multiplataforma.

Requerimientos de Rendimiento

- ✓ El sistema debe ser lo más eficiente posible para poder lograr un tiempo de respuesta adecuado:
 - La velocidad de procesamiento de la información debe ser rápida
 - Aplicación de las diferentes técnicas de elaboración en la Web para facilitar el rápido acceso a sus páginas.

Requerimientos de Funcionalidad

- ✓ El sistema debe estar accesible desde la intranet de la UCI.
- ✓ Mínima cantidad de páginas para ejecutar todas las funciones posibles (preferentemente que estén relacionadas).
- ✓ Capacidad de búsqueda rápida.
- ✓ Navegación fácil.

Requerimientos de Implementación

- ✓ Se utilizará como:
 - IDE de desarrollo: Zend Studio for Eclipse.
 - Lenguaje de programación: PHP5.
 - Gestor de Base de Datos: PostgreSQL.

Requerimientos de Mantenimiento

- ✓ Utilización de estándares para el desarrollo de aplicaciones Web.
- ✓ Para garantizar una mejor documentación del sistema, así como el uso de última tecnología, se utilizará para realizar el análisis y diseño del sistema metodología RUP con notificación UML (Unified Modelling Language). Como herramienta de apoyo a este Lenguaje de Modelación se utiliza Visual Paradigm.

Requerimientos de ayudas y documentación en línea

- ✓ La herramienta contará con sistema de ayuda donde se esclarecerán dudas sobre su uso.
- ✓ Debe estar visible en el Sitio Web la explicación del plazo en el que se debe realizar o cancelar la reservación.
- ✓ Debe estar visible en el Sitio Web una opción en caso de que haya problemas a la hora de reservar o entrar al sistema.

2.6 Modelo de objetos o diagrama de clases persistentes obtenido a partir del diagrama de clases del diseño

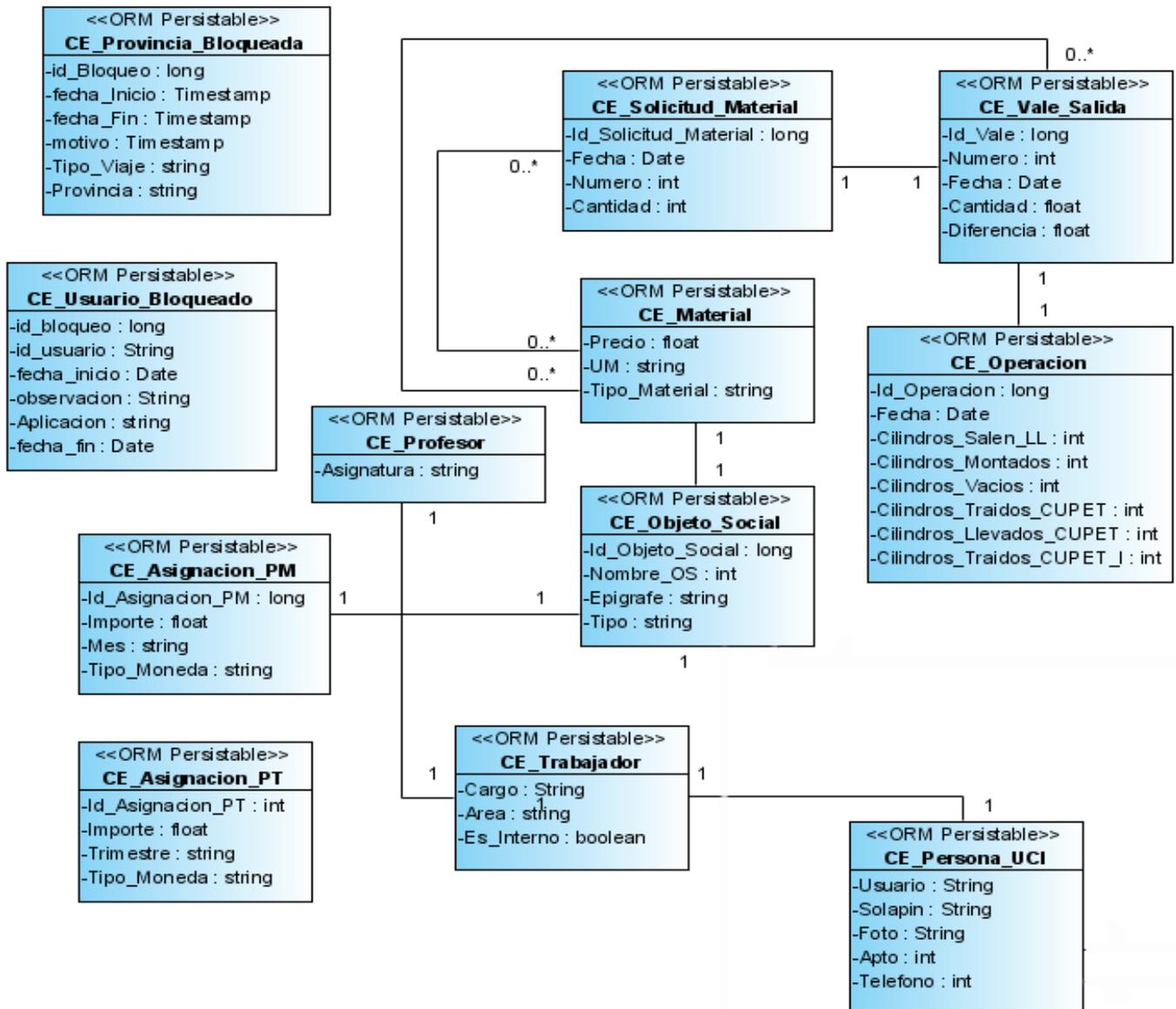


Fig. 2.1 Diagrama de Clases Persistentes

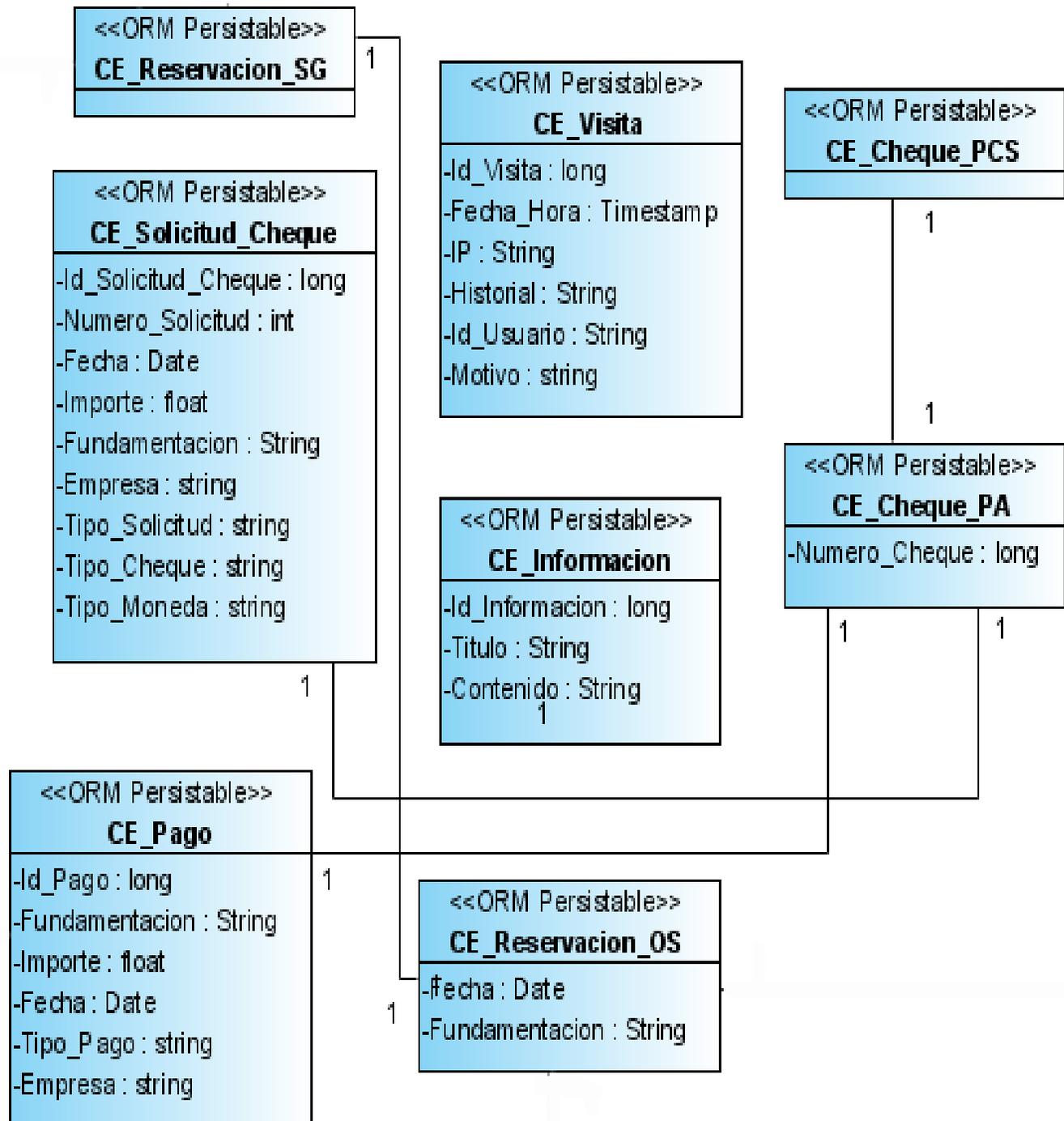


Fig. 2.2 Diagrama de Clases Persistentes

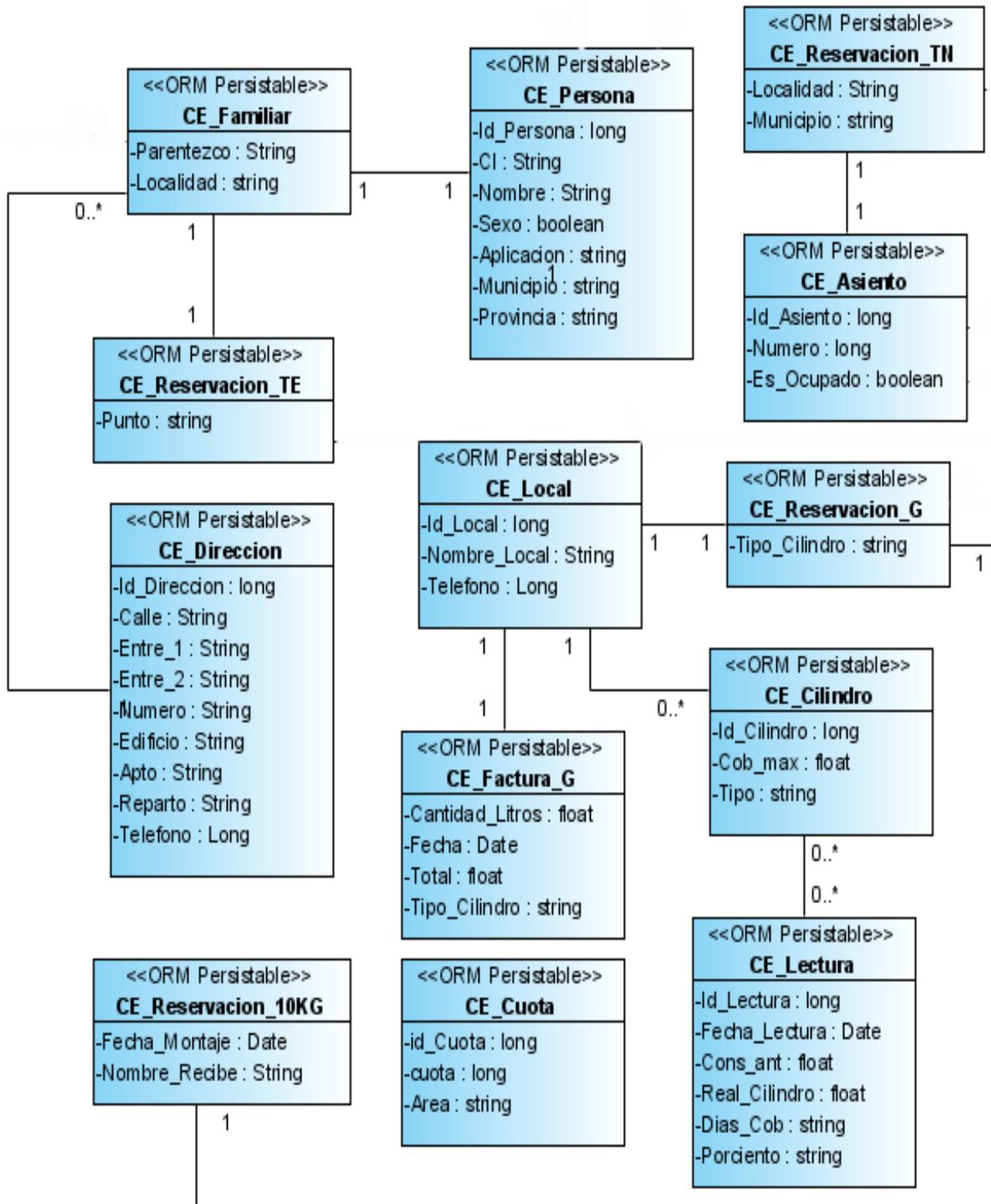


Fig. 2.3 Diagrama de Clases Persistentes

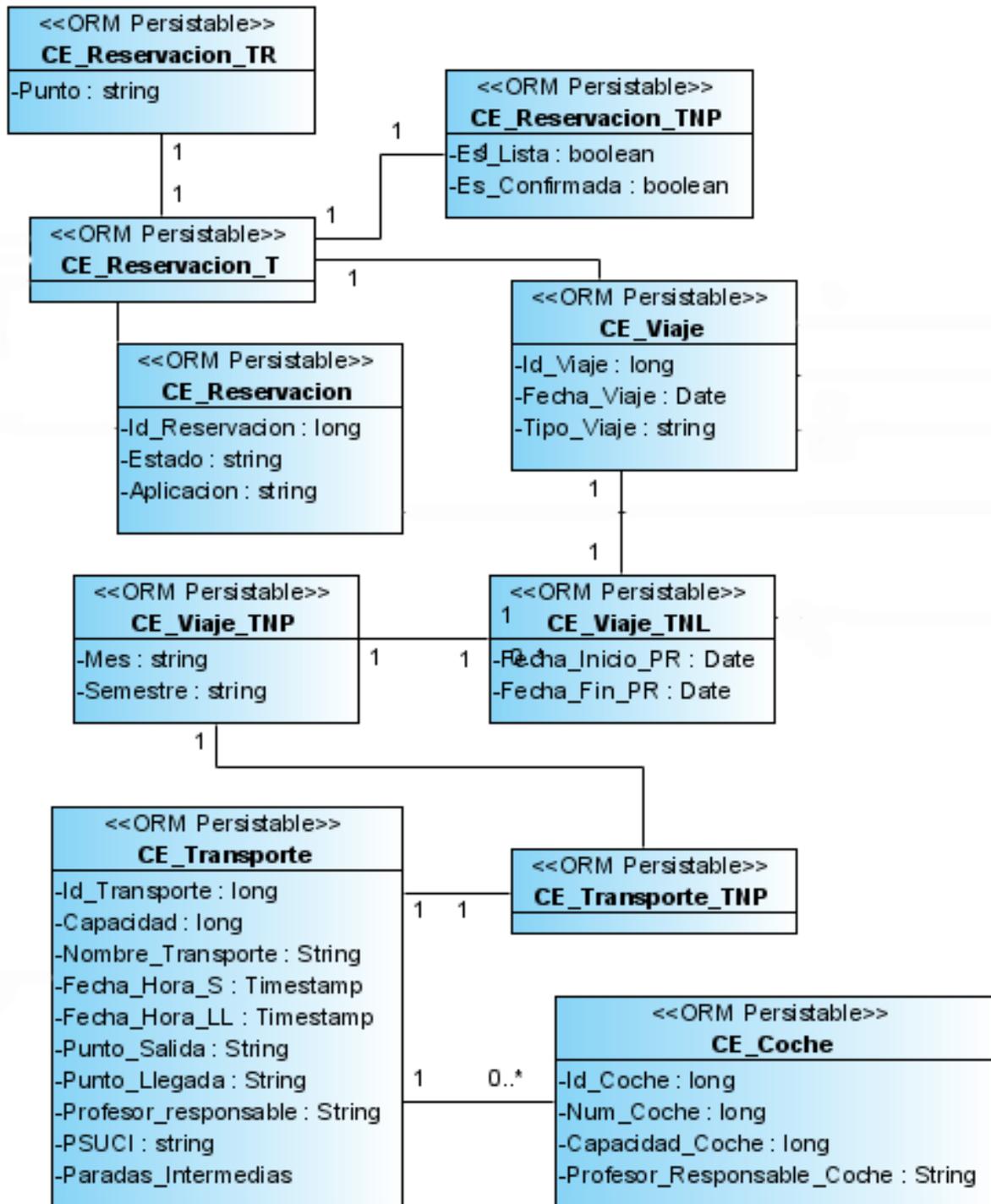


Fig. 2.4 Diagrama de Clases Persistentes

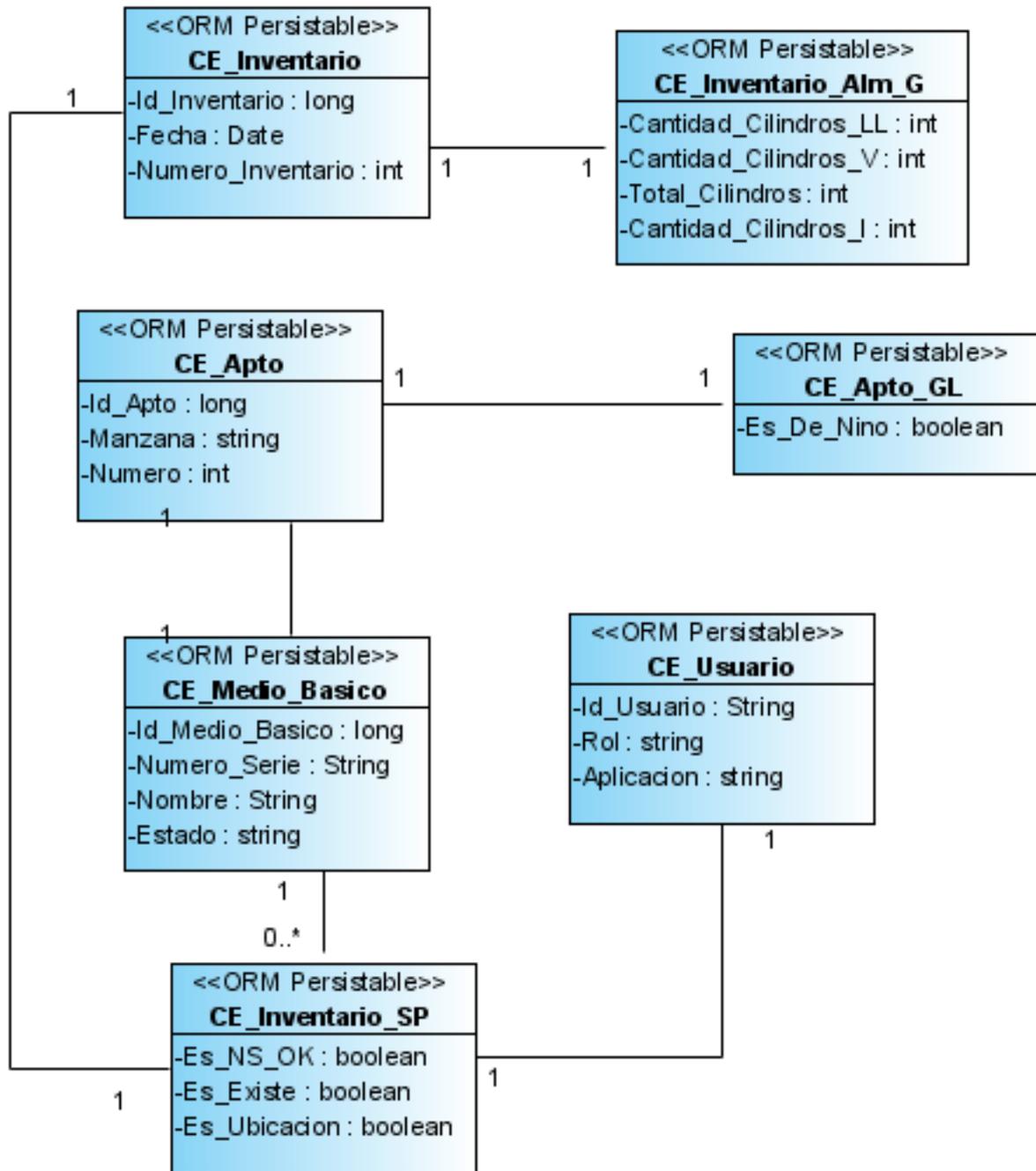


Fig. 2.5 Diagrama de Clases Persistentes

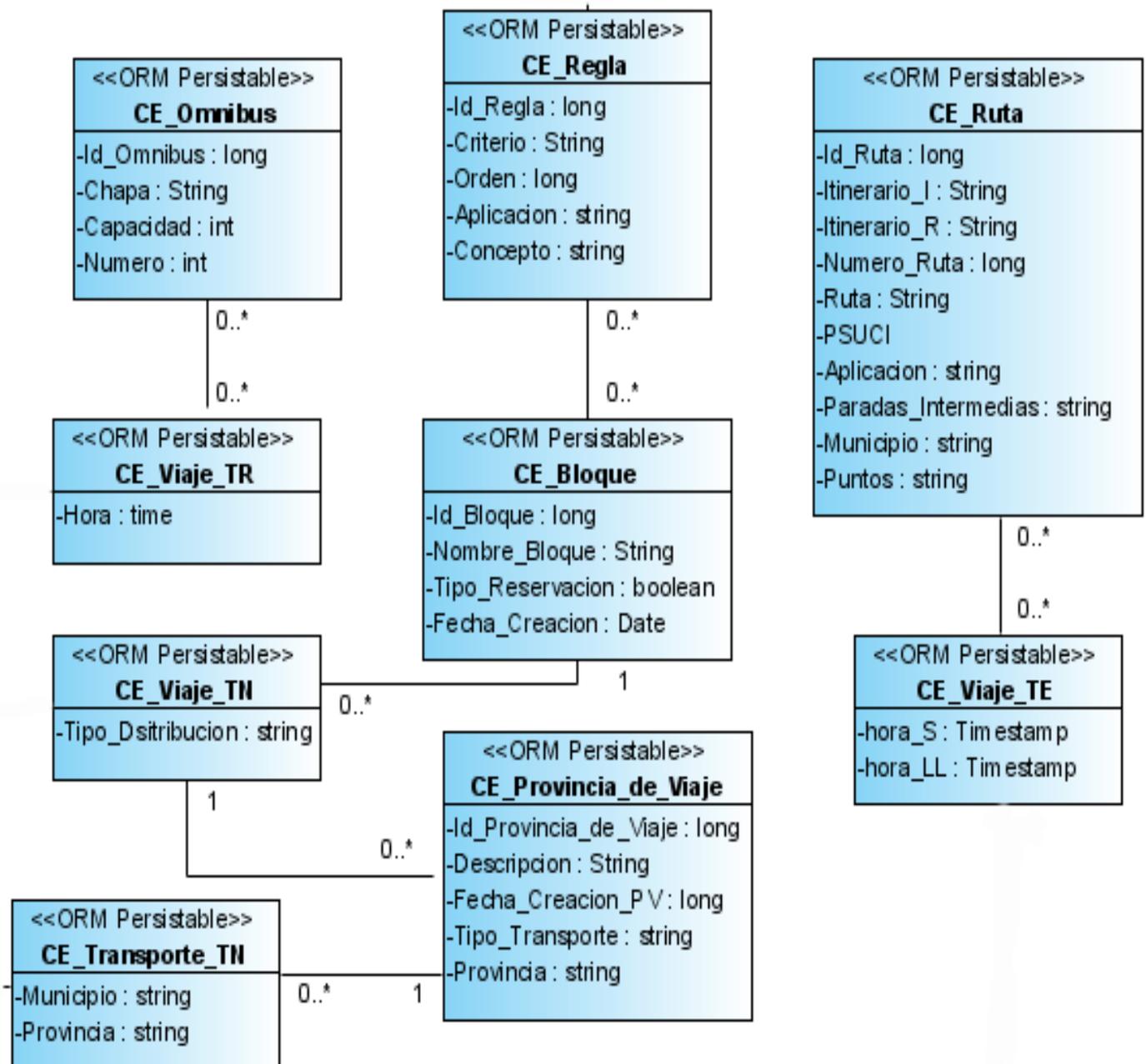


Fig. 2.6 Diagrama de Clases Persistentes

2.7 Descripción de las clases

Tabla 2.7 Descripción de la CE_Reservacion_SG

Nombre: CE_Reservacion_SG	
Atributo	Tipo
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Reservacion_SG
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.8 Descripción de la CE_Medio_Basico

Nombre: CE_Medio_Basico	
Atributo	Tipo
Id_Medio_Basico	Long
Numero_Serie	String
Nombre	String
Estado	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Medio_Basico
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.9 Descripción de la CE_Solicitud_Cheque

Nombre: CE_Solicitud_Cheque	
Atributo	Tipo
Id_Solicitud_Cheque	Long
Numero_Solicitud	Int
Fecha	Date
Importe	Float
Fundamentacion	String
Empresa	String
Tipo_Solicitud	String
Tipo_Cheque	String
Tipo_Moneda	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Solicitud_Cheque
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.10 Descripción de la CE_Solicitud_Material

Nombre: CE_Solicitud_Material	
Atributo	Tipo
Id_Solicitud_Material	Long
Fecha	Date
Numero	Int
Cantidad	Int

Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Solicitud_Material
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.11 Descripción de la CE_Vale_Salida

Nombre: CE_Vale_Salida	
Atributo	Tipo
Id_Vale	Long
Numero	Int
Fecha	Date
Cantidad	Float
Diferencia	Float
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Vale_Salida
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.12 Descripción de la CE_Apto

Nombre: CE_Apto	
Atributo	Tipo
Id_Apto	Long
Manzana	String
Numero	Int
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Apto
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.13 Descripción de la CE_Usuario_Bloqueado

Nombre: CE_Usuario_Bloqueado	
Atributo	Tipo
Id_bloqueo	Long
Id_usuario	String
Fecha_inicio	Date
Observacion	String
Aplicacion	String
Fecha_Fin	Date
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Usuario_Bloqueado
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.14 Descripción de la CE_Provincia_Bloqueada

Nombre: CE_Provincia_Bloqueada	
Atributo	Tipo
Id Bloqueo	Long
Fecha_Inicio	Timestamp
Fecha_Fin	Timestamp
Motivo	String

Tipo_Viaje	String
Provincia	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Provincia_Bloqueada
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.15 Descripción de la CE_Informacion

Nombre: CE_Informacion	
Atributo	Tipo
Id_Informacion	Long
Titulo	String
Contenido	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Informacion
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.16 Descripción de la CE_Operacion

Nombre: CE_Operacion	
Atributo	Tipo
Id_Operacion	Long
Fecha	Date
Cilindros_Salen_LL	Int
Cilindros_Montados	Int
Cilindros_Vacios	Int
Cilindros_Traidos_CUPET	Int
Cilindros_Llevados_CUPET	Int
Cilindros_Traidos_CUPET_I	Int
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Operacion
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.17 Descripción de la CE_Cheque_PA

Nombre: CE_Cheque_PA	
Atributo	Tipo
Numero_Cheque	Long
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Cheque_PA
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.18 Descripción de la CE_Cheque_PCS

Nombre: CE_Cheque_PCS	
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Cheque_PCS
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.19 Descripción de la CE_Apto_GL

Nombre: CE_Apto_GL	
Atributo	Tipo
Es_De_Nino	Bolean
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Apto_GL
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.20 Descripción de la CE_Asignacion_PT

Nombre: CE_Asignacion_PT	
Atributo	Tipo
Id_Asignacion_PT	Int
Importe	Float
Trimestre	String
Tipo_Moneda	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Asignacion_PT
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.21 Descripción de la CE_Cuota

Nombre: CE_Cuota	
Atributo	Tipo
Id_Cuota	Long
Cuota	Long
Area	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Cuota
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.22 Descripción de la CE_Visita

Nombre: CE_Visita	
Atributo	Tipo
Id_Visita	Long
Fecha_Hora	Timestamp
IP	String
Historial	String
Id_Usuario	String
Motivo	String
Responsabilidad:	

Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Visita
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.23 Descripción de la CE_Usuario

Nombre: CE_Usuario	
Atributo	Tipo
Id_Usuario	String
Rol	String
Aplicacion	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Usuario
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.24 Descripción de la CE_Material

Nombre: CE_Material	
Atributo	Tipo
Precio	Float
UM	String
Tipo_Material	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Material
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.25 Descripción de la CE_Pago

Nombre: CE_Pago	
Atributo	Tipo
Id_Pago	Long
Fundamentacion	String
Importe	Float
Fecha	Date
Tipo_Pago	String
Empresa	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Pago
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.26 Descripción de la CE_Asignacion_PM

Nombre: CE_Asignacion_PM	
Atributo	Tipo
Id_Asignacion_PM	Long
Importe	Float
Mes	String
Tipo_Moneda	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Asignacion_PM

Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad
--------------	--

Tabla 2.27 Descripción de la CE_Objeto_Social

Nombre: CE_Objeto_Social	
Atributo	Tipo
Id_Objeto_Social	Long
Nombre_OS	Int
Epigrafe	String
Tipo	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad Objeto_Social
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.28 Descripción de la CE_Inventario_SP

Nombre: CE_Inventario_SP	
Atributo	Tipo
Es_NS_OK	Boolean
Es_Existe	Boolean
Es_Ubicacion	Boolean
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Inventario_SP
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.29 Descripción de la CE_Persona_UCI

Nombre: CE_Persona_UCI	
Atributo	Tipo
Usuario	String
Solapin	String
Foto	String
Apto	Int
Telefono	Int
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Persona_UCI
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.30 Descripción de la CE_Profesor

Nombre: CE_Profesor	
Atributo	Tipo
Asignatura	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Profesor
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.31 Descripción de la CE_Inventario

Nombre: CE_Inventario

Atributo		Tipo
Id_Inventario		Long
Fecha		Date
Numero_Inventario		Int
Responsabilidad:		
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Inventario	
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad	

Tabla 2.32 Descripción de la CE_Trabajador

Nombre: CE_Trabajador		
Atributo		Tipo
Cargo		String
Area		String
Es_Interno		Boolean
Responsabilidad:		
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Trabajador	
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad	

Tabla 2.33 Descripción de la CE_Factura_G

Nombre: CE_Factura_G		
Atributo		Tipo
Cantidad_Litros		Float
Fecha		Date
Total		Float
Tipo_Cilindro		String
Responsabilidad:		
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Factura_G	
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad	

Tabla 2.34 Descripción de la CE_Reservacion_OS

Nombre: CE_Reservacion_OS		
Atributo		Tipo
Fecha		Date
Fundamentacion		String
Responsabilidad:		
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Reservacion_OS	
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad	

Tabla 2.35 Descripción de la CE_Persona

Nombre: CE_Persona		
Atributo		Tipo
Id_Persona		Long
CI		String
Nombre		String
Sexo		Boolean
Aplicacion		String

Municipio	String
Provincia	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Persona
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.36 Descripción de la CE_Local

Nombre: CE_Local	
Atributo	Tipo
Id_Local	Long
Nombre_Local	String
Telefono	Long
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Local
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.37 Descripción de la CE_Reservacion_TR

Nombre: CE_Reservacion_TR	
Atributo	Tipo
Punto	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Reservacion_TR
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.38 Descripción de la CE_Inventario_Alm_G

Nombre: CE_Inventario_Alm_G	
Atributo	Tipo
Cantidad_Cilindros_LL	Int
Cantidad_Cilindros_V	Int
Total_Cilindros	Int
Cantidad_Cilindros_I	Int
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Inventario_Alm_G
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.39 Descripción de la CE_Familiar

Nombre: CE_Familiar	
Atributo	Tipo
Localidad	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Familiar
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.40 Descripción de la CE_Reservacion_10KG

Nombre: CE_Reservacion_10KG	
------------------------------------	--

Atributo		Tipo
Fecha_Montaje		Date
Nombre_Recibe		String
Responsabilidad:		
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Reservacion_10KG	
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad	

Tabla 2.41 Descripción de la CE_Reservacion_TE

Nombre: CE_Reservacion_TE		
Atributo		Tipo
Punto		String
Responsabilidad:		
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Reservacion_TE	
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad	

Tabla 2.42 Descripción de la CE_Reservacion_TNP

Nombre: CE_Reservacion_TNP		
Atributo		Tipo
Es_Lista		Boolean
Es_Confirmada		Boolean
Responsabilidad:		
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Reservacion_TNP	
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad	

Tabla 2.43 Descripción de la CE_Reservacion_T

Nombre: CE_Reservacion_T		
Responsabilidad:		
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Reservacion_T	
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad	

Tabla 2.44 Descripción de la CE_Direccion

Nombre: CE_Direccion		
Atributo		Tipo
Id_Direccion		Long
Calle		String
Entre_1		String
Entre_2		String
Numero		String
Edificio		String
Apto		String
Reparto		String
Telefono		Long
Responsabilidad:		
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Direccion	
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad	

Tabla 2.45 Descripción de la CE_Lectura

Nombre: CE_Lectura	
Atributo	Tipo
Id_Lectura	Long
Fecha_Lectura	Date
Cons_ant	Float
Real_Cilindro	Float
Dias_Cob	String
Porciento	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Lectura
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.46 Descripción de la CE_Viaje_TE

Nombre: CE_Viaje_TE	
Atributo	Tipo
Hora_S	Timestamp
Hora_LL	Timestamp
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Viaje_TE
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.47 Descripción de la CE_Viaje

Nombre: CE_Viaje	
Atributo	Tipo
Id_Viaje	Long
Fecha_Viaje	Date
Tipo_Viaje	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Viaje
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.48 Descripción de la CE_Reservacion

Nombre: CE_Reservacion	
Atributo	Tipo
Id_Reservacion	Long
Estado	String
Aplicacion	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Reservacion
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.49 Descripción de la CE_Reservacion_G

Nombre: CE_Reservacion_G	
Atributo	Tipo

Tipo_Cilindro	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Reservacion_G
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.50 Descripción de la CE_Regla

Nombre: CE_Regla	
Atributo	Tipo
Id_Regla	Long
Criterio	String
Orden	Long
Aplicación	String
Concepto	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Regla
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.51 Descripción de la CE_Cilindro

Nombre: CE_Cilindro	
Atributo	Tipo
Id_Cilindro	Long
Cob_max	Float
Tipo	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Cilindro
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.52 Descripción de la CE_Ruta

Nombre: CE_Ruta	
Atributo	Tipo
Id_Ruta	Long
Itinerario_I	String
Itinerario_R	String
Numero_Ruta	Long
Ruta	String
PSUCI	String
Aplicacion	String
Paradas_Intermedias	String
Municipio	String
Puntos	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Ruta
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.53 Descripción de la CE_Transporte_TNP

Nombre: CE_Transporte_TNP

Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Transporte_TNP
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.54 Descripción de la CE_Viaje_TR

Nombre: CE_Viaje_TR	
Atributo	Tipo
Hora	Time
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Viaje_TR
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.55 Descripción de la CE_Omnibus

Nombre: CE_Omnibus	
Atributo	Tipo
Id_Omnibus	Long
Chapa	String
Capacidad	Int
Numero	Int
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Omnibus
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.56 Descripción de la CE_Reservacion_TN

Nombre: CE_Reservacion_TN	
Atributo	Tipo
Localidad	String
Municipio	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Reservacion_TN
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.57 Descripción de la CE_Viaje_TNL

Nombre: CE_Viaje_TNL	
Atributo	Tipo
Fecha_Inicio_PR	Date
Fecha_Fin_PR	Date
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Viaje_TNL
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.58 Descripción de la CE_Transporte

Nombre: CE_Transporte	
Atributo	Tipo
Id_Transporte	Long

Capacidad	Long
Nombre_Transporte	String
Fecha_Hora_S	Timestamp
Fecha_Hora_LL	Timestamp
Punto_Salida	String
Punto_Llegada	String
Profesor_responsable	String
PSUCI	String
Paradas_Intermedias	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Transporte
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.59 Descripción de la CE_Viaje_TNP

Nombre: CE_Viaje_TNP	
Atributo	Tipo
Mes	String
Semestre	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Viaje_TNP
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.60 Descripción de la CE_Bloque

Nombre: CE_Bloque	
Atributo	Tipo
Id_Bloque	Long
Nombre_Bloque	String
Tipo_Reservacion	Boolean
Fecha_Creacion	Date
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Bloque
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.61 Descripción de la CE_Coche

Nombre: CE_Coche	
Atributo	Tipo
Id_Coche	Long
Num_Coche	Long
Capacidad_Coche	Long
Profesor_Responsable_Coche	String
Responsabilidad:	
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Coche
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad

Tabla 2.62 Descripción de la CE_Viaje_TN

Nombre: CE_Viaje_TN	
----------------------------	--

Atributo		Tipo
Tipo_Distribucion		String
Responsabilidad:		
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Viaje_TN	
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad	

Tabla 2.63 Descripción de la CE_Provincia_de_Viaje

Nombre: CE_Provincia_de_Viaje		
Atributo		Tipo
Id_Provincia_de_Viaje		Long
Descripcion		String
Fecha_Creacion_PV		Long
Tipo_Transporte		String
Provincia		String
Responsabilidad:		
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Provincia_de_Viaje	
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad	

Tabla 2.64 Descripción de la CE_Transporte_TN

Nombre: CE_Transporte_TN		
Atributo		Tipo
Municipio		String
Provincia		String
Responsabilidad:		
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Transporte_TN	
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad	

Tabla 2.65 Descripción de la CE_Asiento

Nombre: CE_Asiento		
Atributo		Tipo
Id_Asiento		long
Numero		long
Es_Ocupado		boolean
Responsabilidad:		
Nombre:	Almacenar todos los datos de la entidad CE_Asiento	
Descripción:	Contiene los valores y tipos, que le pertenezca a la entidad	

2.8 Diagrama Entidad Relación de la base de datos

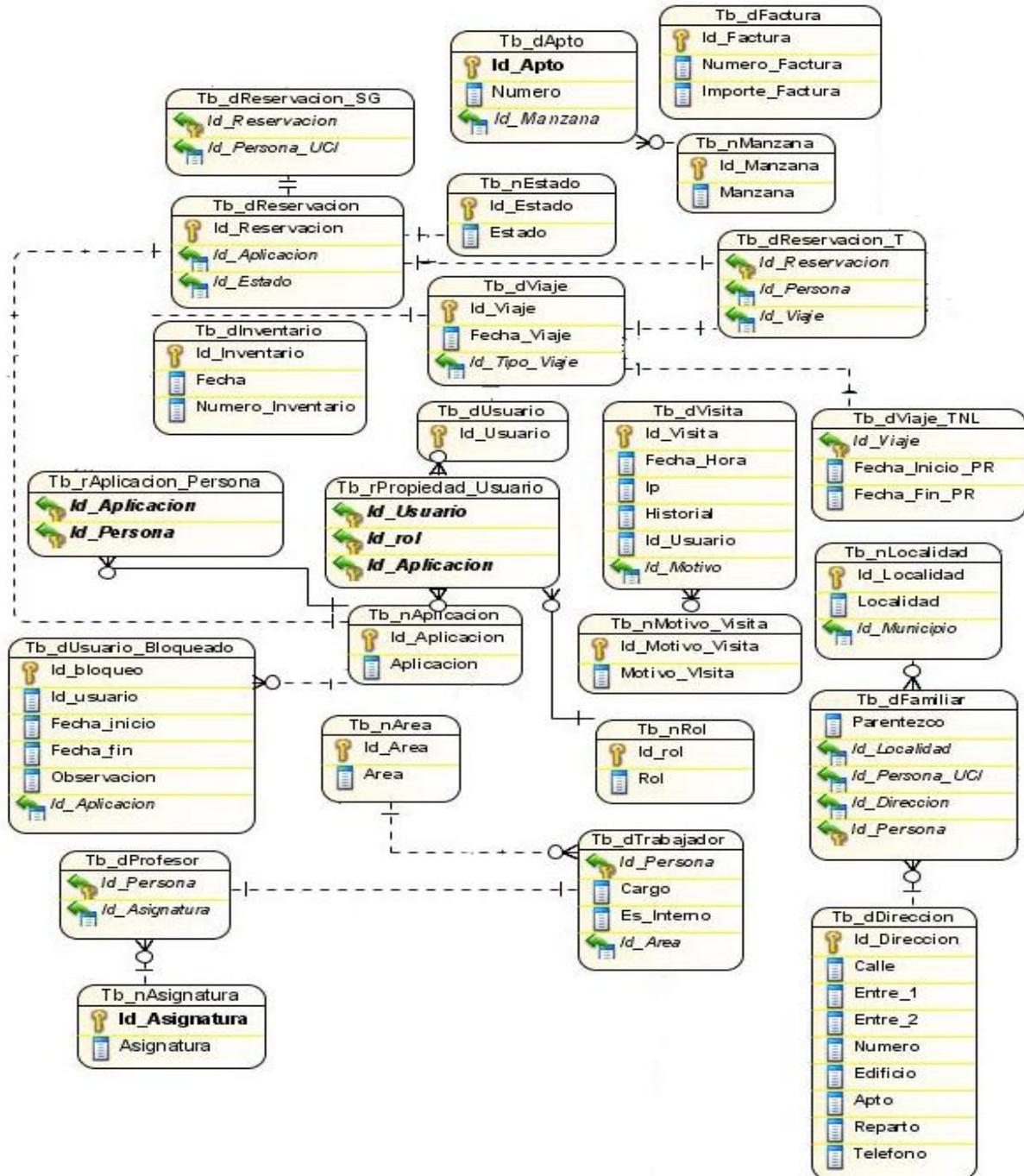


Fig. 2.7 General

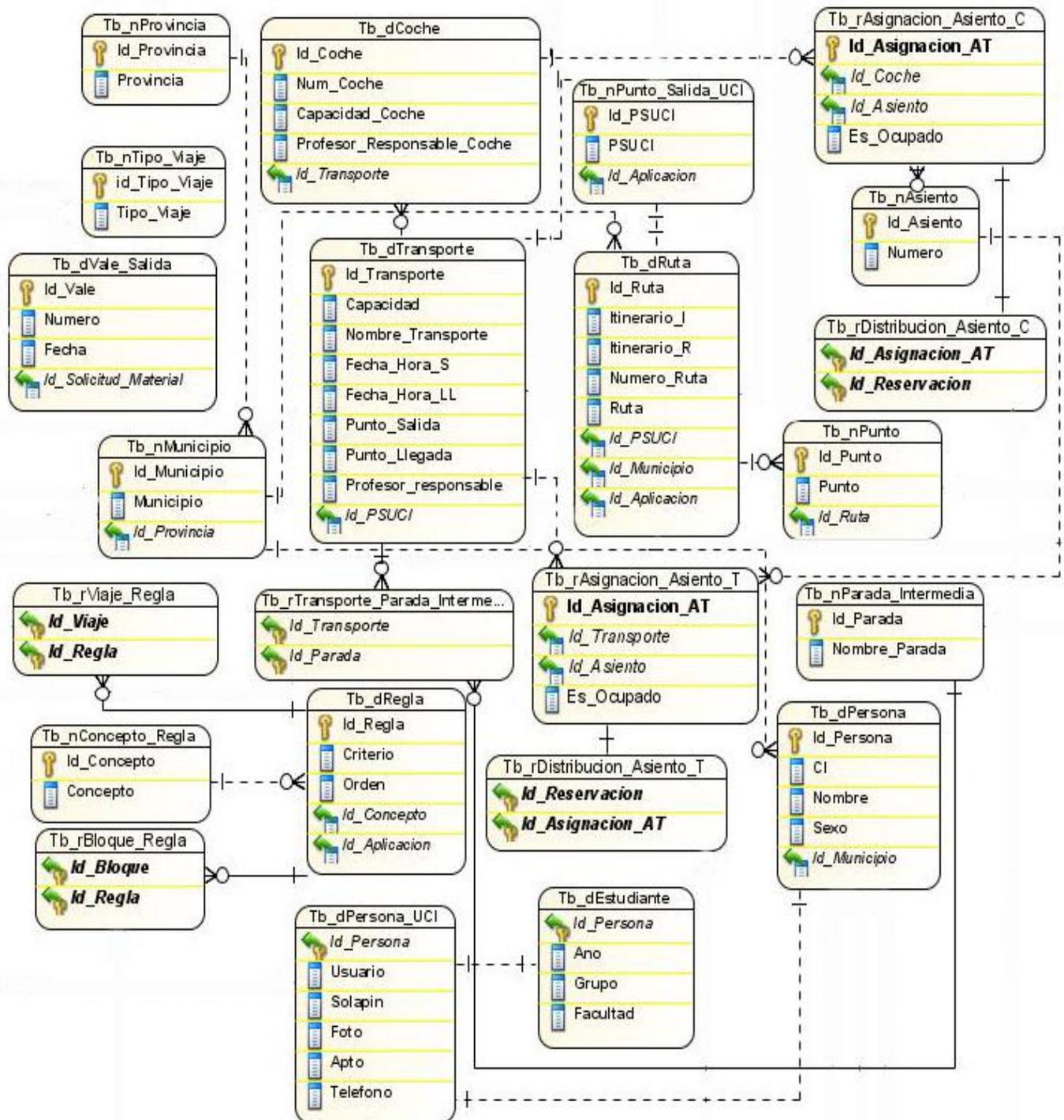


Fig. 2.8 General

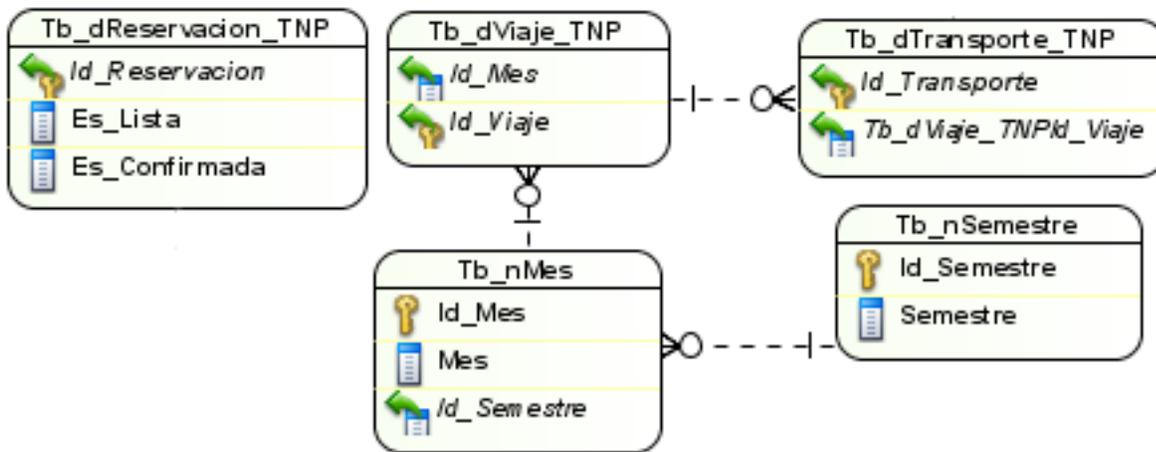


Fig. 2.9 Transportación Nacional de Profesores.

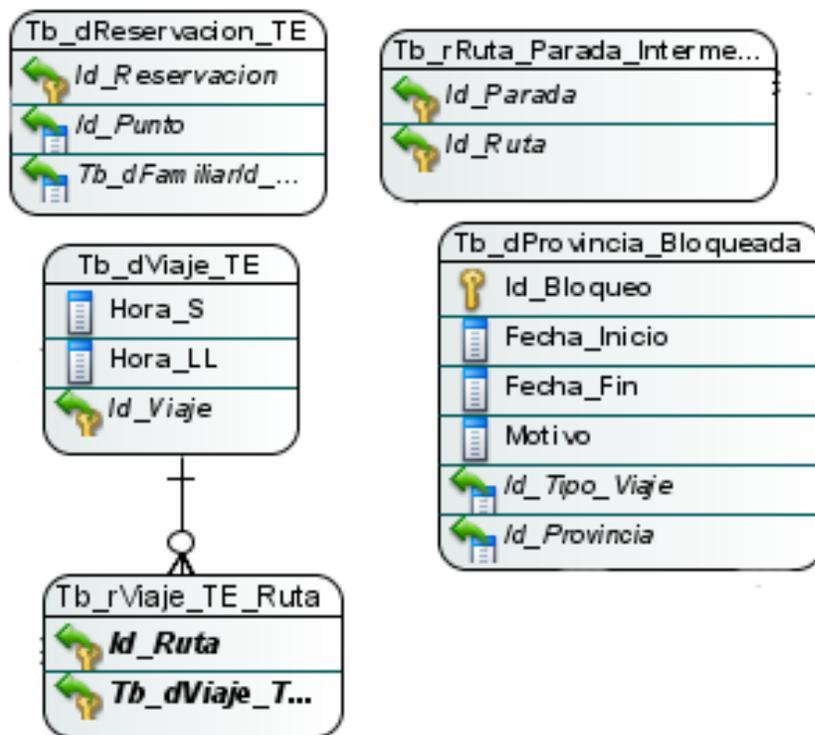


Fig. 2.10 Transportación Estudiantil

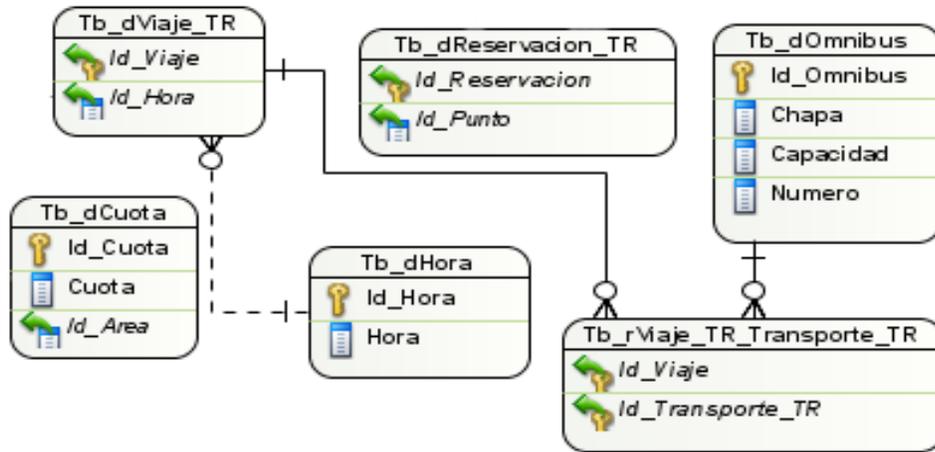


Fig. 2.11 Trompo UCI

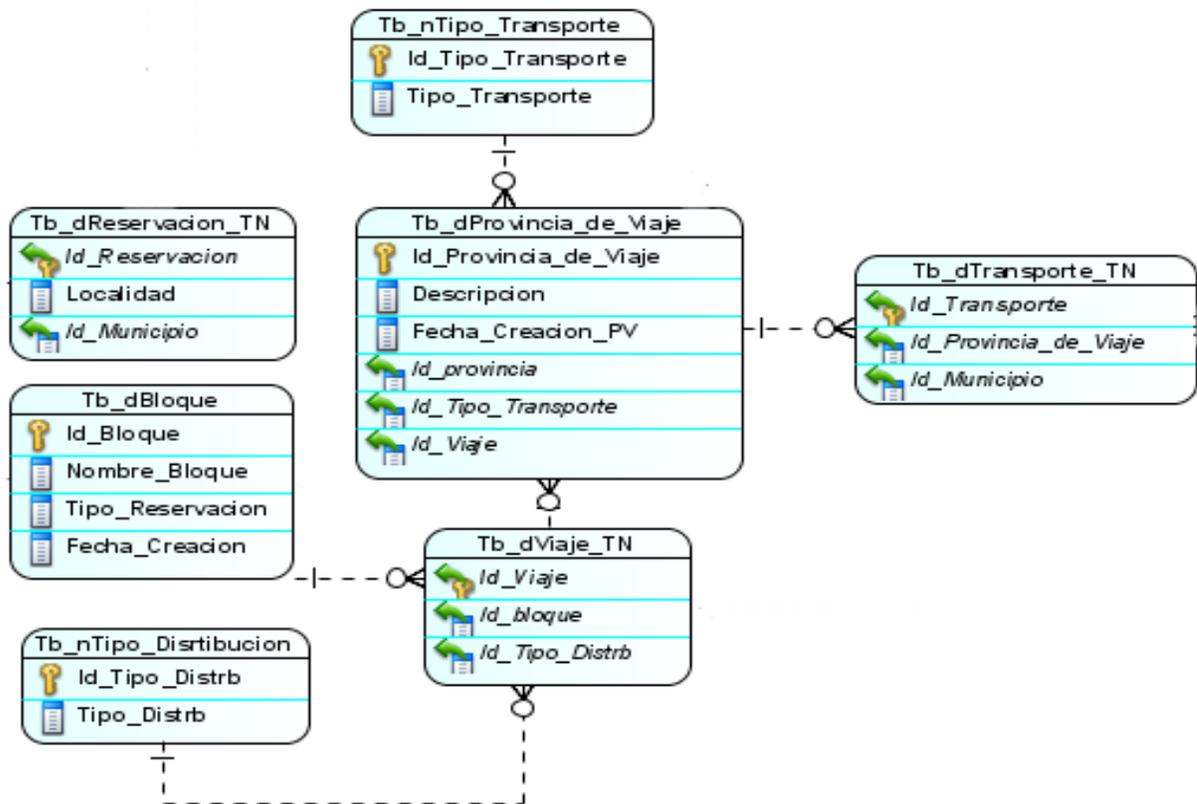


Fig. 2.12 Transporte Nacional

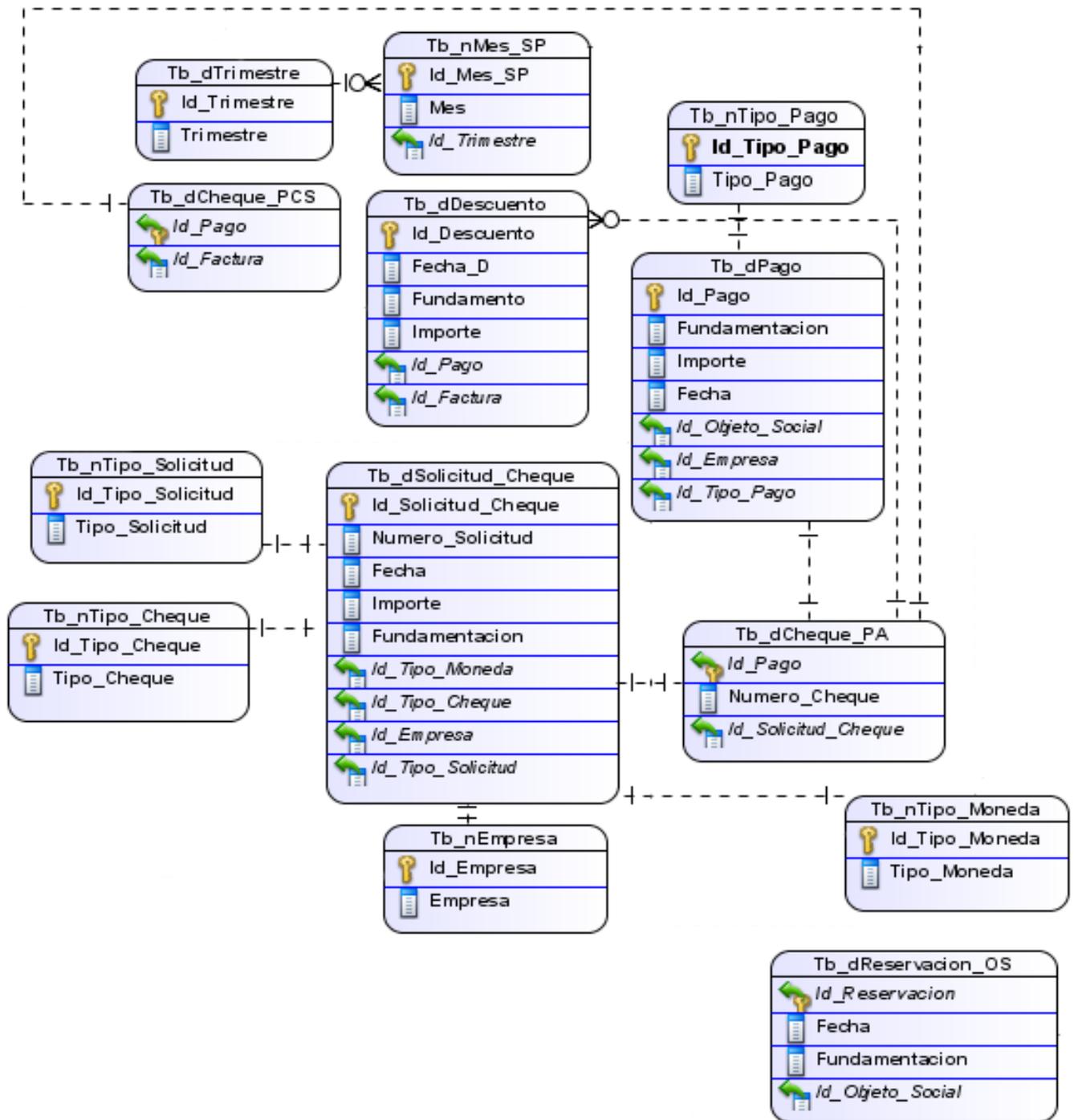


Fig. 2.13 Sistema Presupuestario

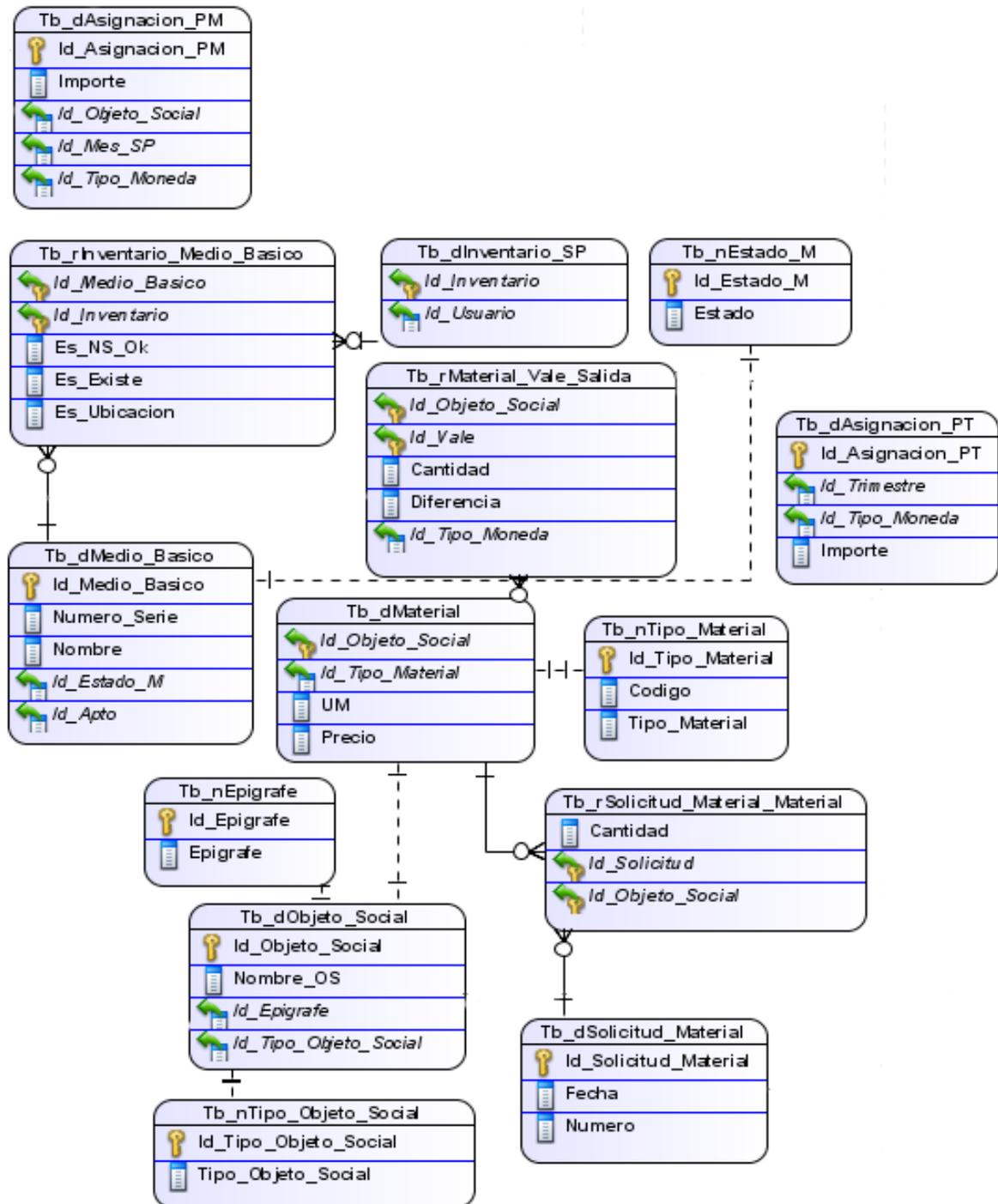


Fig. 2.14 Sistema Presupuestario

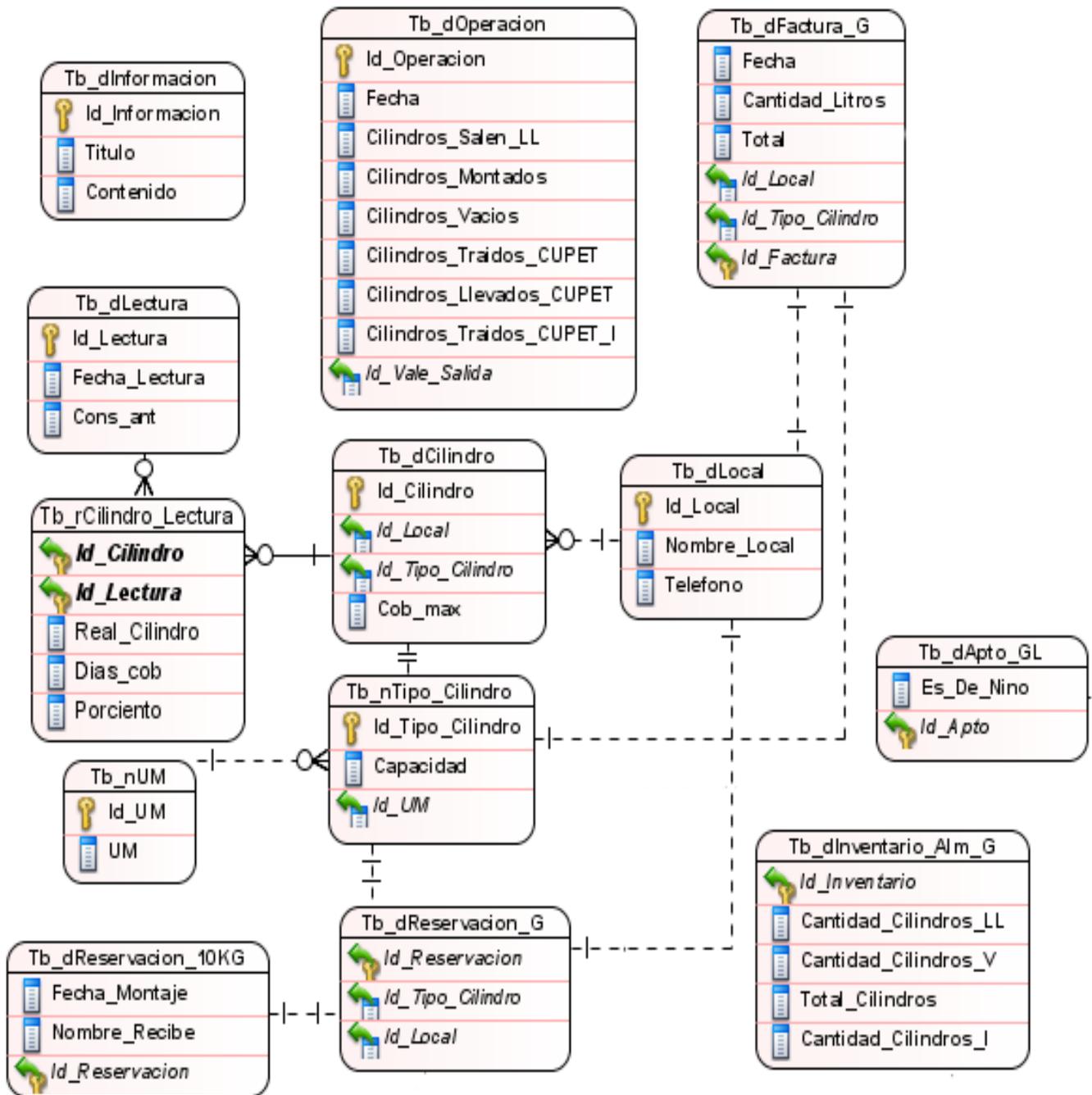


Fig. 2.15 Gestión de Gas Licuado

2.9 Descripción de las tablas

Tabla 2.66 Descripción de la tabla Tb_rInventario_Medio_Basico

Nombre: Tb_rInventario_Medio_Basico				
Descripción: Almacena los datos de las relaciones entre inventario y medio básico.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Medio_Basico	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Inventario	int8(0)	PK/FK	No	
Es_NS_Ok	bool(0)		No	
Es_Existe	bool(0)		No	
Es_Ubicacion	bool(0)		No	

Tabla 2.67 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Pago

Nombre: Tb_nTipo_Pago				
Descripción: Almacena los datos de los tipos de pagos que existen.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Tipo_Pago	int4(0)	PK	No	
Tipo_Pago	varchar(15)		No	1-Pago Menor 2-Débito 3-Cheque

Tabla 2.68 Descripción de la tabla Tb_dInventario_SP

Nombre: Tb_dInventario_SP				
Descripción: Almacena los datos de los datos de el inventario de sistema presupuestario.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Inventario	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Usuario	varchar(50)	FK	No	

Tabla 2.69 Descripción de la tabla Tb_nEstado_M

Nombre: Tb_nEstado_M				
Descripción: Almacena los distintos estados de los materiales.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Estado_M	int4(0)	PK	No	
Estado	varchar(15)		No	1-Roto 2-Deteriorado 3-Bueno

Tabla 2.70 Descripción de la tabla Tb_dDescuento

Nombre: Tb_dDescuento				
Descripción: Almacena los datos de los descuentos realizados.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Descuento	int8(0)	PK	No	
Fecha_D	date(0)		No	
Fundamento	varchar(100)		No	
Importe	float4(10)		No	

Id_Pago	int8(0)	FK	No	
Id_Factura	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.71 Descripción de la tabla Tb_dMedio_Basico

Nombre: Tb_dMedio_Basico				
Descripción: Almacena los datos de los medios básicos.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Medio_Basico	int8(0)	PK	No	
Numero_Serie	varchar(30)		No	
Nombre	varchar(50)		No	
Id_Estado_M	int4(0)	FK	No	
Id_Apto	int8(0)	FK	Yes	

Tabla 2.72 Descripción de la tabla Tb_dPago

Nombre: Tb_dPago				
Descripción: Almacena los datos de los pagos realizados.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Pago	int8(0)	PK	No	
Fundamentacion	varchar(255)		No	
Importe	float4(10)		No	
Fecha	date(0)		No	
Id_Objeto_Social	int8(0)	FK	No	
Id_Empresa	int8(0)	FK	No	
Id_Tipo_Pago	int4(0)	FK	No	

Tabla 2.73 Descripción de la tabla Tb_rMaterial_Vale_Salida

Nombre: Tb_rMaterial_Vale_Salida				
Descripción: Almacena los datos de las relaciones entre los materiales y vales de salida.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Objeto_Social	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Vale	int8(0)	PK/FK	No	
Cantidad	int4(0)		No	
Diferencia	float4(10)		No	
Id_Tipo_Moneda	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.74 Descripción de la tabla Tb_dCheque_PCS

Nombre: Tb_dCheque_PCS				
Descripción: Almacena los datos de los cheques por concepto de servicio.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Pago	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Factura	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.75 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Objeto_Social

Nombre: Tb_nTipo_Objeto_Social				
Descripción: Almacena los datos de los distintos tipos de objeto social que existen.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Tipo_Objeto_Social	int8(0)	PK	No	
Tipo_Objeto_Social	varchar(20)		No	1-Material 2-Servicio 3-Oficio

Tabla 2.76 Descripción de la tabla Tb_dCheque_PA

Nombre: Tb_dCheque_PA				
Descripción: Almacena los datos de los cheques por pago anticipado.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Pago	int8(0)	PK/FK	No	
Numero_Cheque	int8(0)		No	
Id_Solicitud_Cheque	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.77 Descripción de la tabla Tb_dMaterial

Nombre: Tb_dMaterial				
Descripción: Almacena los datos de los materiales.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Objeto_Social	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Tipo_Material	int8(0)	FK	No	
UM	varchar(15)		No	
Precio	float4(10)		No	

Tabla 2.78 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Material

Nombre: Tb_nTipo_Material				
Descripción: Almacena los datos de los distintos tipos de materiales que existen.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Tipo_Material	int8(0)	PK	No	
Codigo	varchar(30)		No	
Tipo_Material	varchar(50)		No	1-Intrumentos de Limpieza 2-Insumos de Limpieza 3-Intrumentos de Trabajo 4-Aseo

Tabla 2.79 Descripción de la tabla Tb_nEpigrafe

Nombre: Tb_nEpigrafe				
Descripción: Almacena los datos de los nombre de los epígrafes que existen.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Epigrafe	int8(0)	PK	No	
Epigrafe	varchar(15)		No	1-Gastos(Materiales) 2-Pagos(Servicios) 3-Oficios(Gastos Oficios)

Tabla 2.80 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Solicitud

Nombre: Tb_nTipo_Solicitud				
Descripción: Almacena los datos de los distintos tipos solicitud que existen.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Tipo_Solicitud	int8(0)	PK	No	
Tipo_Solicitud	varchar(30)		No	1-Compra 2-Pago

Tabla 2.81 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Moneda

Nombre: Tb_nTipo_Moneda				
Descripción: Almacena los datos de los distintos tipos de monedas que existen.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Tipo_Moneda	int8(0)	PK	No	
Tipo_Moneda	varchar(15)		No	1-CUC 2-MN

Tabla 2.82 Descripción de la tabla Tb_rSolicitud_Material_Material

Nombre: Tb_rSolicitud_Material_Material				
Descripción: Almacena los datos de las relaciones entre solicitud de material y material.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Cantidad	int4(0)		No	
Id_Solicitud	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Objeto_Social	int8(0)	PK/FK	No	

Tabla 2.83 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Cheque

Nombre: Tb_nTipo_Cheque				
Descripción: Almacena los datos de los distintos tipos de cheques que existen.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Tipo_Cheque	int8(0)	PK	No	
Tipo_Cheque	varchar(50)		No	1-Pago Anticipado. 2-Por Concepto de Servicio

Tabla 2.84 Descripción de la tabla Tb_dSolicitud_Cheque

Nombre: Tb_dSolicitud_Cheque				
Descripción: Almacena los datos de las solicitudes de cheques realizadas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Solicitud_Cheque	int8(0)	PK	No	
Numero_Solicitud	int4(0)		No	
Fecha	date(0)		No	
Importe	float4(10)		No	
Fundamentacion	varchar(100)		No	
Id_Tipo_Moneda	int8(0)	FK	No	
Id_Tipo_Cheque	int8(0)	FK	No	

Id_Empresa	int8(0)	FK	No	
Id_Tipo_Solicitud	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.85 Descripción de la tabla Tb_dObjeto_Social

Nombre: Tb_dObjeto_Social				
Descripción: Almacena los datos de los objetos sociales (materiales, servicios, etc).				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Objeto_Social	int8(0)	PK	No	
Nombre_OS	int4(0)		No	
Id_Epigrafe	int8(0)	FK	No	
Id_Tipo_Objeto_Social	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.86 Descripción de la tabla Tb_dAsignacion_PT

Nombre: Tb_dAsignacion_PT				
Descripción: Almacena los datos de las asignaciones de presupuesto trimestral.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Asignacion_PT	int4(0)	PK	No	
Id_Trimestre	int4(0)	FK	No	
Id_Tipo_Moneda	int8(0)	FK	No	
Importe	float4(10)		No	

Tabla 2.87 Descripción de la tabla Tb_dAsignacion_PM

Nombre: Tb_dAsignacion_PM				
Descripción: Almacena los datos de las asignaciones de presupuesto mensual.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Asignacion_PM	int8(0)	PK	No	
Importe	float4(10)		No	
Id_Objeto_Social	int8(0)	FK	No	
Id_Mes_SP	int4(0)	FK	No	
Id_Tipo_Moneda	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.88 Descripción de la tabla Tb_nEmpresa

Nombre: Tb_nEmpresa				
Descripción: Almacena las empresas existentes.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Empresa	int8(0)	PK	No	
Empresa	varchar(50)		No	

Tabla 2.89 Descripción de la tabla Tb_dSolicitud_Material

Nombre: Tb_dSolicitud_Material				
Descripción: Almacena los datos de las solicitudes de materiales.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción

Id_Solicitud_Material	int8(0)	PK	No	
Fecha	date(0)		No	
Numero	int4(0)		No	

Tabla 2.90 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_OS

Nombre: Tb_dReservacion_OS				
Descripción: Almacena los datos de las reservaciones de objetos sociales.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Reservacion	int8(0)	PK/FK	No	
Fecha	date(0)		No	
Fundamentacion	varchar(100)		No	
Id_Objeto_Social	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.91 Descripción de la tabla Tb_nMes_SP

Nombre: Tb_nMes_SP				
Descripción: Almacena los datos de los meses que componen los trimestres.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Mes_SP	int4(0)	PK	No	
Mes	varchar(15)		No	1-Enero
Id_Trimestre	int4(0)	FK	No	

Tabla 2.92 Descripción de la tabla Tb_dTrimestre

Nombre: Tb_dTrimestre				
Descripción: Almacena los trimestres existentes.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Trimestre	int4(0)	PK	No	
Trimestre	varchar(20)		No	1-Primer Trimestre 1-Segundo Trimestre 1-Tercero Trimestre

Tabla 2.93 Descripción de la tabla Tb_rRuta_Parada_Intermedia

Nombre: Tb_rRuta_Parada_Intermedia				
Descripción: Almacena los datos de la relación entre ruta y parada intermedia.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Parada	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Ruta	int8(0)	PK/FK	No	

Tabla 2.94 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_TE

Nombre: Tb_dReservacion_TE				
Descripción: Almacena los datos de la reservación de transporte estudiantil.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Reservacion	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Punto	int8(0)	FK	No	

Id_Familiar	int8(0)	FK	No	
-------------	---------	----	----	--

Tabla 2.95 Descripción de la tabla Tb_dProvincia_Bloqueada

Nombre: Tb_dProvincia_Bloqueada				
Descripción: Almacena los datos de as provincias que se encuentran bloqueadas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Bloqueo	int8(0)	PK	No	
Fecha_Inicio	timestamp(0)		No	
Fecha_Fin	timestamp(0)		No	
Motivo	timestamp(0)		No	
Id_Tipo_Viaje	int4(0)	FK	No	
Id_Provincia	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.96 Descripción de la tabla Tb_dOperacion

Nombre: Tb_dOperacion				
Descripción: Almacena los datos de las operaciones hechas en el almacén de gas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Operacion	int8(0)	PK	No	
Fecha	date(0)		No	
Cilindros_Salen_LL	int4(0)		No	
Cilindros_Montados	int4(0)		No	
Cilindros_Vacios	int4(0)		No	
Cilindros_Traidos_CUPET	int4(0)		No	
Cilindros_Llevados_CUPET	int4(0)		No	
Cilindros_Traidos_CUPET_I	int4(0)		No	
Id_Vale_Salida	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.97 Descripción de la tabla Tb_dLectura

Nombre: Tb_dLectura				
Descripción: Almacena los datos de las lecturas realizadas en los cilindros de gas granel.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Lectura	int8(0)	PK	No	
Fecha_Lectura	date(0)		No	
Cons_ant	float4(10)		No	

Tabla 2.98 Descripción de la tabla Tb_dViaje_TE

Nombre: Tb_dViaje_TE				
Descripción: Almacena los datos de los viajes de la transportación estudiantil.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Viaje	int8(0)	PK/FK	No	
Hora_S	timestamp(0)		No	
Hora_LL	timestamp(0)		No	

Tabla 2.99 Descripción de la tabla Tb_dFactura

Nombre: Tb_dFactura				
Descripción: Almacena los datos de las facturas realizadas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Factura	int8(0)	PK	No	
Numero_Factura	int4(0)		No	
Importe_Factura	int4(0)		No	

Tabla 2.100 Descripción de la tabla Tb_dFactura_G

Nombre: Tb_dFactura_G				
Descripción: Almacena los datos de las facturas del gas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Factura	int8(0)	PK/FK	No	
Fecha	date(0)		No	
Cantidad_Litros	float4(10)		No	
Total	float4(10)		No	
Id_Local	int8(0)	FK	No	
Id_Tipo_Cilindro	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.101 Descripción de la tabla Tb_dInformacion

Nombre: Tb_dInformacion				
Descripción: Almacena los datos de las informaciones.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Informacion	int8(0)	PK	No	
Titulo	varchar(30)		No	
Contenido	varchar(1000)		No	

Tabla 2.102 Descripción de la tabla Tb_dCilindro

Nombre: Tb_dCilindro				
Descripción: Almacena los datos de los cilindros.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Cilindro	int8(0)	PK	No	
Id_Local	int8(0)	FK	No	
Id_Tipo_Cilindro	int8(0)	FK	No	
Cob_max	float4(10)		No	

Tabla 2.103 Descripción de la tabla Tb_rCilindro_Lectura

Nombre: Tb_rCilindro_Lectura				
Descripción: Almacena los datos de las relaciones entre las lecturas y los cilindros.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Cilindro	int8(0)	PK/FK	No	

Id_Lectura	int8(0)	PK/FK	No	
Real_Cilindro	float4(10)		No	
Dias_cob	float4(10)		No	
Porciento	float4(10)		No	

Tabla 2.104 Descripción de la tabla Tb_rViaje_TE_Ruta

Nombre: Tb_rViaje_TE_Ruta				
Descripción: Almacena los datos de las relaciones que existen entre los viajes de tranportacion estudiantil y ruta.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Viaje	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Ruta	int8(0)	PK/FK	No	

Tabla 2.105 Descripción de la tabla Tb_dVale_Salida

Nombre: Tb_dVale_Salida				
Descripción: Almacena los datos de los vales de salida.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Vale	int8(0)	PK	No	
Numero	int4(0)		No	
Fecha	date(0)		No	
Id_Solicitud_Material	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.106 Descripción de la tabla Tb_dLocal

Nombre: Tb_dLocal				
Descripción: Almacena los datos de los locales.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Local	int8(0)	PK	No	
Nombre_Local	varchar(50)		No	
Telefono	int8(0)		Yes	

Tabla 2.107 Descripción de la tabla Tb_dApto_GL

Nombre: Tb_dApto_GL				
Descripción: Almacena los datos de los apartamentos del gas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Apto	int8(0)	PK/FK	No	
Es_De_Nino	bool(0)		No	

Tabla 2.108 Descripción de la tabla Tb_dApto

Nombre: Tb_dApto				
Descripción: Almacena los datos de los apartamentos.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Apto	int8(0)	PK	No	

Numero	int4(0)		No	
Id_Manzana	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.109 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Cilindro

Nombre: Tb_nTipo_Cilindro				
Descripción: Almacena los datos de los distintos tipos de cilindros que existen.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Tipo_Cilindro	int8(0)	PK	No	
Capacidad	int4(0)		No	1-10 2-45 3-5000 4-10000
Id_UM	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.110 Descripción de la tabla Tb_nUM

Nombre: Tb_nUM				
Descripción: Almacena los datos de los distintos tipos de unidad de medida que existen.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_UM	int8(0)	PK	No	
UM	varchar(15)		No	1-KG 2-LT

Tabla 2.111 Descripción de la tabla Tb_nEstado

Nombre: Tb_nEstado				
Descripción: Almacena los datos de los distintos estados de la reservación que existan.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Estado	int8(0)	PK	No	
Estado	varchar(15)		No	1-Hecha 2-Cancelada 3-Pendiente 4-Terminada

Tabla 2.112 Descripción de la tabla Tb_nManzana

Nombre: Tb_nManzana				
Descripción: Almacena las manzanas geográficas que existen.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Manzana	int8(0)	PK	No	
Manzana	varchar(15)		No	

Tabla 2.113 Descripción de la tabla Tb_dCoche

Nombre: Tb_dCoche				
Descripción: Almacena los datos de los coches.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Coche	int8(0)	PK	No	
Num_Coche	int8(0)		No	
Capacidad_Coche	int8(0)		No	
Profesor_Responsable_Coche	varchar(30)		No	

Id_Transporte	int8(0)	FK	No	
---------------	---------	----	----	--

Tabla 2.114 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Viaje

Nombre: Tb_nTipo_Viaje				
Descripción: Almacena los datos de los distintos tipos de viajes que existen.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Tipo_Viaje	int4(0)	PK	No	
Tipo_Viaje	varchar(10)		No	1-Ida 2-Regreso

Tabla 2.115 Descripción de la tabla Tb_rAsignacion_Asiento_C

Nombre: Tb_rAsignacion_Asiento_C				
Descripción: Almacena los datos de las relaciones entre coche y asiento.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Asignacion_AT	int8(0)	PK	No	
Id_Coche	int8(0)	FK	No	
Id_Asiento	int8(0)	FK	No	
Es_Ocupado	bool(0)		No	

Tabla 2.116 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_G

Nombre: Tb_dReservacion_G				
Descripción: Almacena los datos de las reservaciones de gas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Reservacion	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Tipo_Cilindro	int8(0)	FK	No	
Id_Local	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.117 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_SG

Nombre: Tb_dReservacion_SG				
Descripción: Almacena los datos de las reservaciones de servicios generales.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Reservacion	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Persona_UCI	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.118 Descripción de la tabla Tb_dInventario_Alm_G

Nombre: Tb_dInventario_Alm_G				
Descripción: Almacena los datos de los inventarios del almacén del gas				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Inventario	int8(0)	PK/FK	No	
Cantidad_Cilindros_LL	int4(0)		No	
Cantidad_Cilindros_V	int4(0)		No	
Total_Cilindros	int4(0)		No	
Cantidad_Cilindros_I	int4(0)		No	

Tabla 2.119 Descripción de la tabla Tb_dReservacion

Nombre: Tb_dReservacion				
Descripción: Almacena los datos de la reservación.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Reservacion	int8(0)	PK	No	
Id_Aplicacion	int4(0)	FK	No	
Id_Estado	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.120 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_T

Nombre: Tb_dReservacion_T				
Descripción: Almacena los datos de las reservaciones de transporte.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Reservacion	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Persona	int8(0)	FK	No	
Id_Viaje	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.121 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_10KG

Nombre: Tb_dReservacion_10KG				
Descripción: Almacena los datos de las reservaciones de gas de 10kg.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Fecha_Montaje	date(0)		No	
Nombre_Recibe	varchar(50)		No	
Id_Reservacion	int8(0)	PK/FK	No	

Tabla 2.122 Descripción de la tabla Tb_nPunto

Nombre: Tb_nPunto				
Descripción: Almacena los puntos existentes.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Punto	int8(0)	PK	No	
Punto	varchar(50)		No	
Id_Ruta	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.123 Descripción de la tabla Tb_dRuta

Nombre: Tb_dRuta				
Descripción: Almacena los datos de las rutas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Ruta	int8(0)	PK	No	
Itinerario_I	varchar(500)		No	
Itinerario_R	varchar(500)		No	
Numero_Ruta	int8(0)		No	
Ruta	varchar(50)		No	

Id_PSUCI	int8(0)	FK	No	
Id_Municipio	int8(0)	FK	No	
Id_Aplicacion	int4(0)	FK	No	

Tabla 2.124 Descripción de la tabla Tb_dViaje_TNL

Nombre: Tb_dViaje_TNL				
Descripción: Almacena los datos de las transportaciones nacionales.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Viaje	int8(0)	PK/FK	No	
Fecha_Inicio_PR	date(0)		No	

Tabla 2.125 Descripción de la tabla Tb_dTransporte

Nombre: Tb_dTransporte				
Descripción: Almacena los datos de los transportes.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Transporte	int8(0)	PK	No	
Capacidad	int8(0)		No	
Nombre_Transporte	varchar(50)		No	Omnibus-Holguin14 Tren-45 Barco-Catamarán
Fecha_Hora_S	timestamp(0)		No	
Fecha_Hora_LL	timestamp(0)		No	
Punto_Salida	varchar(50)		No	
Punto_Llegada	varchar(50)		No	
Profesor_responsable	varchar(30)		No	
Id_PSUCI	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.126 Descripción de la tabla Tb_dVisita

Nombre: Tb_dVisita				
Descripción: Almacena los datos de las visitas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Visita	int8(0)	PK	No	
Fecha_Hora	timestamp(0)		No	
Ip	varchar(20)		No	
Historial	varchar(1000)		No	
Id_Usuario	varchar(50)		No	
Id_Motivo	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.127 Descripción de la tabla Tb_nProvincia

Nombre: Tb_nProvincia				
Descripción: Almacena las provincias.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Provincia	int8(0)	PK	No	
Provincia	varchar(45)		No	

Tabla 2.128 Descripción de la tabla Tb_nAsiento

Nombre: Tb_nAsiento				
Descripción: Almacena los asientos.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Asiento	int8(0)	PK	No	
Numero	int8(0)		No	

Tabla 2.129 Descripción de la tabla Tb_dViaje

Nombre: Tb_dViaje				
Descripción: Almacena los datos de los viajes.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Viaje	int8(0)	PK	No	
Fecha_Viaje	date(0)		No	
Id_Tipo_Viaje	int4(0)	FK	No	

Tabla 2.130 Descripción de la tabla Tb_nPunto_Salida_UCI

Nombre: Tb_nPunto_Salida_UCI				
Descripción: Almacena los puntos de salida UCI.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_PSUCI	int8(0)	PK	No	
PSUCI	varchar(50)		No	
Id_Aplicacion	int4(0)	FK	No	

Tabla 2.131 Descripción de la tabla Tb_nMunicipio

Nombre: Tb_nMunicipio				
Descripción: Almacena los municipios.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Municipio	int8(0)	PK	No	
Municipio	varchar(45)		No	
Id_Provincia	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.132 Descripción de la tabla Tb_rDistribucion_Asiento_C

Nombre: Tb_rDistribucion_Asiento_C				
Descripción: Almacena los datos de las relaciones entre reservación y la asignación del asiento al coche.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Asignacion_AT	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Reservacion	int8(0)	PK/FK	No	

Tabla 2.133 Descripción de la tabla Tb_nMotivo_Visita

Nombre: Tb_nMotivo_Visita				
----------------------------------	--	--	--	--

Descripción: Almacena los motivos de las visitas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Motivo_Visita	int8(0)	PK	No	
Motivo_Visita	varchar(50)		No	Dato 1-Modificar Rol. 2-Reservacion.

Tabla 2.134 Descripción de la tabla Tb_nLocalidad

Nombre: Tb_nLocalidad				
Descripción: Almacena las localidades.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Localidad	int8(0)	PK	No	
Localidad	varchar(50)		No	
Id_Municipio	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.135 Descripción de la tabla Tb_dUsuario

Nombre: Tb_dUsuario				
Descripción: Almacena los datos de los usuarios.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Usuario	varchar(50)	PK	No	

Tabla 2.136 Descripción de la tabla Tb_nParada_Intermedia

Nombre: Tb_nParada_Intermedia				
Descripción: Almacena las paradas intermedias.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Parada	int8(0)	PK	No	
Nombre_Parada	varchar(30)		No	

Tabla 2.137 Descripción de la tabla Tb_rTransporte_Parada_Intermedia

Nombre: Tb_rTransporte_Parada_Intermedia				
Descripción: Almacena los datos de las relaciones entre transporte y paradas intermedias.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Transporte	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Parada	int8(0)	PK/FK	No	

Tabla 2.138 Descripción de la tabla Tb_nAplicacion

Nombre: Tb_nAplicacion				
Descripción: Almacena las aplicaciones.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Aplicacion	int4(0)	PK	No	
Aplicacion	varchar(50)		No	

Tabla 2.139 Descripción de la tabla Tb_rUsuario_Rol

Nombre: Tb_rUsuario_Rol				
Descripción: Almacena los datos de la asignación de rol al usuario.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Usuario	varchar(50)	PK/FK	No	
Id_rol	int8(10)	PK/FK	No	
Id_Aplicacion	int4(0)	PK/FK	No	

Tabla 2.140 Descripción de la tabla Tb_rViaje_Regla

Nombre: Tb_rViaje_Regla				
Descripción: Almacena los datos de las relaciones entre los viajes y las reglas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Viaje	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Regla	int8(0)	PK/FK	No	

Tabla 2.141 Descripción de la tabla Tb_rAsignacion_Asiento_T

Nombre: Tb_rAsignacion_Asiento_T				
Descripción: Almacena los datos de la asignación de un asiento a un transporte.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Asignacion_AT	int8(0)	PK	No	
Id_Transporte	int8(0)	FK	No	
Id_Asiento	int8(0)	FK	No	
Es_Ocupado	bool(0)		No	

Tabla 2.142 Descripción de la tabla Tb_dPersona

Nombre: Tb_dPersona				
Descripción: Almacena los datos de persona.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Persona	int8(0)	PK	No	
Cl	varchar(11)		No	
Nombre	varchar(50)		No	
Sexo	bool(0)		No	
Id_Municipio	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.143 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_TNP

Nombre: Tb_dReservacion_TNP				
Descripción: Almacena los datos de las reservaciones de transportación nacional de profesor.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Reservacion	int8(0)	PK/FK	No	
Es_Lista	bool(0)		No	
Es_Confirmada	bool(0)		No	

Tabla 2.144 Descripción de la tabla Tb_dInventario

Nombre: Tb_dInventario				
Descripción: Almacena los datos de los inventarios.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Inventario	int8(0)	PK	No	
Fecha	date(0)		No	
Numero_Inventario	int4(0)		No	

Tabla 2.145 Descripción de la tabla Tb_nRol

Nombre: Tb_nRol				
Descripción: Almacena los roles.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_rol	int8(10)	PK	No	
Rol	varchar(50)		No	

Tabla 2.146 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_TN

Nombre: Tb_dReservacion_TN				
Descripción: Almacena los datos de las reservaciones de transportación nacional.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Reservacion	int8(0)	PK/FK	No	
Localidad	varchar(30)		Yes	
Id_Municipio	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.147 Descripción de la tabla Tb_dTransporte_TNP

Nombre: Tb_dTransporte_TNP				
Descripción: Almacena los datos de los transportes de transportación nacional de profesores.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Transporte	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Viaje_TNP	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.148 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Transporte

Nombre: Tb_nTipo_Transporte				
Descripción: Almacena los tipos de transportes existentes.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Tipo_Transporte	int8(0)	PK	No	
Tipo_Transporte	varchar(15)		No	

Tabla 2.149 Descripción de la tabla Tb_rAplicacion_Persona

Nombre: Tb_rAplicacion_Persona				
Descripción: Almacena los datos de las relaciones entre persona y aplicación.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Aplicacion	int4(0)	PK/FK	No	
Id_Persona	int8(0)	PK/FK	No	

Tabla 2.150 Descripción de la tabla Tb_dViaje_TNP

Nombre: Tb_dViaje_TNP				
Descripción: Almacena los datos de los viajes de transportación nacional de profesores.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Viaje	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Mes	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.151 Descripción de la tabla Tb_dRegla

Nombre: Tb_dRegla				
Descripción: Almacena los datos de las reglas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Regla	int8(0)	PK	No	
Criterio	varchar(30)		No	
Orden	int8(2)		No	
Id_Concepto	int8(0)	FK	No	
Id_Aplicacion	int4(0)	FK	No	

Tabla 2.152 Descripción de la tabla Tb_dProvincia_de_Viaje

Nombre: Tb_dProvincia_de_Viaje				
Descripción: Almacena los datos de las provincias de viajes.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Provincia_de_Viaje	int8(0)	PK	No	
Descripcion	varchar(255)		No	
Fecha_Creacion_PV	int8(0)		No	
Id_provincia	int8(0)	FK	No	
Id_Tipo_Transporte	int8(0)	FK	No	
Id_Viaje	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.153 Descripción de la tabla Tb_dFamiliar

Nombre: Tb_dFamiliar				
Descripción: Almacena los datos de los familiares.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Persona	int8(0)	PK/FK	No	
Parentezco	varchar(50)		No	1-Primo 2-Mamá 3-Tio
Id_Localidad	int8(0)	FK	Yes	
Id_Persona_UCI	int8(0)	FK	No	
Id_Direccion	int8(0)	FK	Yes	

Tabla 2.154 Descripción de la tabla Tb_dPersona_UCI

Nombre: Tb_dPersona_UCI				
Descripción: Almacena los datos de las personas UCIs.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Persona	int8(0)	PK/FK	No	

Usuario	varchar(30)		No	
Solapín	varchar(10)		No	
Foto	varchar(500)		No	
Apto	int4(10)		No	
Telefono	int4(10)		No	

Tabla 2.155 Descripción de la tabla Tb_nConcepto_Regla

Nombre: Tb_nConcepto_Regla				
Descripción: Almacena los conceptos de las reglas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Concepto	int8(0)	PK	No	
Concepto	varchar(20)		No	1. Provincia 2. Municipio 3. Año 4. Tipo de persona 5. Mundial 6. Proyecto 7. Tipo de viaje (ida o regreso) 8. Facultad

Tabla 2.156 Descripción de la tabla Tb_nSemestre

Nombre: Tb_nSemestre				
Descripción: Almacena los semestres que existen en transportación nacional de profesores.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Semestre	int8(0)	PK	No	
Semestre	varchar(20)		No	1- Primer Semestre 2-Segundo Semestre

Tabla 2.157 Descripción de la tabla Tb_rDistribucion_Asiento_T

Nombre: Tb_rDistribucion_Asiento_T				
Descripción: Almacena los datos de las distribuciones de los asientos de los transportes.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Reservacion	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Asignacion_AT	int8(0)	PK/FK	No	

Tabla 2.158 Descripción de la tabla Tb_dTransporte_TN

Nombre: Tb_dTransporte_TN				
Descripción: Almacena los datos de los transportes de transportación nacional.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Transporte	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Provincia_de_Viaje	int8(0)	FK	No	
Id_Municipio	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.159 Descripción de la tabla Tb_nMes

Nombre: Tb_nMes				
Descripción: Almacena los meses.				

Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Mes	int8(0)	PK	No	
Mes	varchar(15)		No	
Id_Semestre	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.160 Descripción de la tabla Tb_dUsuario_Bloqueado

Nombre: Tb_dUsuario_Bloqueado				
Descripción: Almacena los datos de los usuarios bloqueados.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_bloqueo	int8(0)	PK	No	
Id_usuario	varchar(50)		No	
Fecha_inicio	date(0)		No	
Fecha_fin	date(0)		No	
Observacion	varchar(500)		No	
Id_Aplicacion	int4(0)	FK	No	

Tabla 2.161 Descripción de la tabla Tb_dTrabajador

Nombre: Tb_dTrabajador				
Descripción: Almacena los datos de los trabajadores.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Persona	int8(0)	PK/FK	No	
Cargo	varchar(30)		No	
Es_Interno	bool(0)		No	
Id_Area	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.162 Descripción de la tabla Tb_nArea

Nombre: Tb_nArea				
Descripción: Almacena las áreas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Area	int8(0)	PK	No	
Area	varchar(100)		No	

Tabla 2.163 Descripción de la tabla Tb_dBloque

Nombre: Tb_dBloque				
Descripción: Almacena los bloques.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Bloque	int8(0)	PK	No	
Nombre_Bloque	varchar(100)		No	
Tipo_Reservacion	bool(0)		No	1-Estándar 2-Personalizada
Fecha_Creacion	date(0)		No	

Tabla 2.164 Descripción de la tabla Tb_rBloque_Regla

Nombre: Tb_rBloque_Regla				
Descripción: Almacena los datos de las relaciones entre bloque y regla.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Bloque	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Regla	int8(0)	PK/FK	No	

Tabla 2.165 Descripción de la tabla Tb_dDireccion

Nombre: Tb_dDireccion				
Descripción: Almacena las direcciones.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Direccion	int8(0)	PK	No	
Calle	varchar(30)		No	
Entre_1	varchar(30)		No	
Entre_2	varchar(30)		No	
Numero	varchar(15)		Yes	
Edificio	varchar(15)		Yes	
Apto	varchar(10)		Yes	
Reparto	varchar(15)		Yes	
Telefono	int8(0)		Yes	

Tabla 2.166 Descripción de la tabla Tb_dViaje_TN

Nombre: Tb_dViaje_TN				
Descripción: Almacena los datos de viajes de transportación nacional.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Viaje	int8(0)	PK/FK	No	
Id_bloque	int8(0)	FK	No	
Id_Tipo_Distrb	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.167 Descripción de la tabla Tb_dProfesor

Nombre: Tb_dProfesor				
Descripción: Almacena los datos de los profesores.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Persona	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Asignatura	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.168 Descripción de la tabla Tb_nTipo_Distribucion

Nombre: Tb_nTipo_Distribucion				
Descripción: Almacena los tipos de distribución que existen.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Tipo_Distrb	int8(0)	PK	No	
Tipo_Distrb	varchar(30)		No	1-Provincia 2-Municipio 3-Orden de reservaciones 4-Año 5-Facultad(estudiantes) 6-

				Area(trabajadores internos)
--	--	--	--	-----------------------------

Tabla 2.169 Descripción de la tabla Tb_dCuota

Nombre: Tb_dCuota				
Descripción: Almacena las cuotas asignadas a cada aérea.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Cuota	int8(0)	PK	No	
Cuota	int8(0)		No	
Id_Area	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.170 Descripción de la tabla Tb_nAsignatura

Nombre: Tb_nAsignatura				
Descripción: Almacena los asignaturas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Asignatura	int8(0)	PK	No	
Asignatura	varchar(50)		No	

Tabla 2.171 Descripción de la tabla Tb_dReservacion_TR

Nombre: Tb_dReservacion_TR				
Descripción: Almacena los datos de reservaciones de trompo UCI.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Reservacion	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Punto	int8(0)	FK	No	

Tabla 2.172 Descripción de la tabla Tb_dViaje_TR

Nombre: Tb_dViaje_TR				
Descripción: Almacena los datos de los viajes de trompo UCI.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Viaje	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Hora	int4(0)	FK	Yes	

Tabla 2.173 Descripción de la tabla Tb_dOmnibus

Nombre: Tb_dOmnibus				
Descripción: Almacena los datos de los Ómnibus.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Omnibus	int8(0)	PK	No	
Chapa	varchar(15)		No	
Capacidad	int4(0)		No	
Numero	int4(0)		No	

Tabla 2.174 Descripción de la tabla Tb_dHora

Nombre: Tb_dHora				
-------------------------	--	--	--	--

Descripción: Almacena las horas.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Hora	int4(0)	PK	No	
Hora	time(7)		No	

Tabla 2.175 Descripción de la tabla Tb_rViaje_TR_Transporte_TR

Nombre: Tb_rViaje_TR_Transporte_TR				
Descripción: Almacena los datos de las relaciones.				
Nombre	Tipo de Dato	PK/FK	¿Nulo?	Descripción
Id_Viaje	int8(0)	PK/FK	No	
Id_Transporte_TR	int8(0)	PK/FK	No	

2.10 Conclusiones

Este capítulo va más allá de la teoría, define las entidades obtenidas a partir del estudio de cada uno de los documentos de requisitos y los negocios implicados. Luego se ejecuta el proceso de fabricación de la base de datos partiendo del diagrama de clases persistentes y se crea la estructura de la misma.

Destacándose además cuales son los pasos necesarios para la realización de las consultas, que es un punto de reconocida importancia en toda base de datos.

Las clases y tablas definidas que aparecen descritas, facilitan la comprensión de este trabajo de diploma y a que se entienda que es lo que se buscó con cada uno de los atributos establecidos. Damos a este capítulo la mayor responsabilidad pues en él se refleja casi el 60% del trabajo realizado.

Capítulo III. Validación del diseño realizado



3.1 Introducción

El Capítulo 3 es el que le brinda la validación final al diseño de la base de datos, pues su objetivo principal es hacer mediante un conjunto de procesos y normas una transformación ascendente de la calidad del diseño. Permite afirmar que luego de transitar por este se ha llegado a un diseño de confiable.

En el diseño se tuvieron en cuenta las distintas un número de procesos que aun no se habían tenido en cuenta, como la normalización, a pesar de que es explicada teóricamente, en el momento de llevar a cabo la descomposición de las relaciones como parte del proceso de normalización se produjeron un numero importante de modificaciones. Se establecen ejemplos demostrativos aplicados al diseño, para facilitar la comprensión del mismo. Se fundamenta con un análisis exhaustivo la redundancia información como aspecto fundamental en esta base de datos.

Resumiendo, se puede decir que se ha logrado probar mediante este capitulo que la base de datos esta cumpliendo con los principios que rigen el buen funcionamiento de una base de datos.

3.2 Validación teórica del diseño

3.2.1 Integridad

El hecho de colocar los datos de la aplicación en un lugar común y accesible tiene sus ventajas y desventajas, aunque compartir la información sea necesario, pues esta puede ser modificada o dañada por una persona que no tenga la debida autoridad y responsabilidad sobre ella, muchas veces, sin la menor intención(15).

El administrador de la base de datos asigna la propiedad de la información en una vista de la base de datos al grupo que la originó, el grupo propietario puede otorgar el acceso a los datos en la vista a otros

miembros, este acceso se puede restringir a porciones de los datos, permitir acceso solo para recuperación (Acceso a la base de datos pero sin poder actualizar) o permitir acceso y actualización. La información correspondiente a los derechos de acceso a los datos es mantenida por el administrador de la base de datos.

El acceso a la base de datos es controlado por un mecanismo de contraseña, el usuario que solicite el acceso al sistema debe dar una contraseña que será validada por el sistema. El sistema le permite al usuario registrado solo los derechos a los que tiene acceso que estén registrados en la base de datos.

El sistema de base de datos controla el acceso además de que mantiene información estadística sobre los datos accedidos e introducidos por el usuario, el administrador de base de datos es el responsable de la asignación de contraseñas y el control de los privilegios de acceso. De esta manera se reduce la posibilidad o riesgo de que un grupo dañe los datos de otro.

La integridad de dominio es otro de los aspectos a tratar en esta sección, lo cual consiste en garantizar el dominio de los datos que se van a guardar en cada una de los atributos de las tablas. La garantía de dominio se logra mediante la utilización de chequeos en las diferentes tablas de la base de datos además de que se pueden definir por defectos, los atributos con una longitud que no deje margen a errores y espacios de memoria innecesarios.

En la base de datos de los Servicios Comunitarios en la UCI se definieron las longitudes de los atributos lo más ajustado posible a los valores que tomarían los datos introducidos en ella. Se utilizaron los chequeos para las validaciones de textos como es el caso de el carnet de identidad(CI), atributo que se encuentra en la tabla Tb_dPersona, que tiene como característica ser un número entero de 11 dígitos por lo que se definió la longitud del campo como un varchar(11) y además se le aplicó un chequeo donde se restringe a que solo se introduzcan números con la sentencia siguiente: (ci)::text ~ similar_escape('(1|2|3|4|5|6|7|8|9|0)::text, NULL::text), con esto, los datos introducidos serán solo números y con una longitud de 11 caracteres.

Clave Primaria:

Es preciso hablar de las claves primarias y los diferentes pasos por lo que se transita para llegar a ellas. Las denominaciones que reciben antes de llegar a ser finalmente claves primarias. La superclave es un conjunto de atributos que identifican de manera única las tuplas de una relación, y al menor subconjunto de atributos de la superclave, sin dejar de ser identificador único, se le llama clave candidata. Estas pueden ser varias y estar compuestas por un número diferente de atributos, de las que se elegirá una que será la clave primaria, el resto de las claves candidatas se definen como llaves alternativas.

Las claves candidatas tienen asociadas dos características la unicidad y la minimalidad, la unicidad consiste en la no existencia de dos tuplas que tengan el mismo valor de la clave candidata y la minimalidad plantea que no se puede eliminar ningún atributo de la clave candidata si destruir la unicidad que existe en ella.

¿Cuáles son las reglas de integridad que se les aplica a la clave primaria de la relación base?

Ninguno de los atributos que compone la clave primaria puede ser nulo, la clave primaria por definición es un identificador irreducible que se utiliza para identificar de manera única las tuplas, esto significa que ningún atributo miembro de la clave primaria por si solo puede identificar de manera única las tuplas de la base de datos, por lo que si se permite que una parte de la clave primaria sea nulo, se estaría admitiendo que no todos los atributos pertenecientes a la clave primaria son necesarios para identificar las tuplas y se estaría negando la posibilidad de reducir.

Como justificación a lo antes expuesto, se dice que las entidades se identifican de modo único en la realidad, por lo que es necesario que se identifiquen en el modelo relacional, esta identificación es posible gracias a la existencia de las claves primarias, si una clave primaria contiene un nulo, aquí no se puede aplicar la definición de clave primaria deduciendo así, que esta entidad no se puede identificar, y además no cumple con la definición de entidad. Es importante destacar que en una base de datos relacional no se puede almacenar información de algo que no se puede identificar.

En la base de datos de los Servicios Comunitarios en la UCI se aplicó muy estrictamente las reglas de la integridad con respecto a las claves primarias ya que no existe una sola entidad que no tenga un identificador como clave primaria, además de que ninguno de ellos permite un valor nulo y en todos los casos tomará valores únicos. Se utilizó el tipo de dato bigserial o auto-incrementable en los casos en que no existiera ningún atributo que cumpliera con las características de un identificador, lo que permite que el sistema gestor de base de datos, le asigne el valor automáticamente al atributo en cuestión, garantizando que el mismo sea único.

Se pueden citar ejemplos de tablas que no contaban con un atributo original que pudiera ser clave primaria como es el caso de la tabla Tb_dObjeto_Social perteneciente a Sistema Presupuestario donde se pretende almacenar la información correspondiente a los distintos servicios, oficios y materiales que ofrece la dirección de Servicios Generales, debido a que no se tenía un campo que podía definirse como clave primaria y se determinó ponerle como tipo de dato al atributo Id_Objeto_Social un auto-incrementable para que cumpla con las características de las claves primarias.

Claves ajenas:

Es un atributo o un conjunto de atributos de una relación cuyos valores coinciden con los valores de la clave primaria de alguna otra relación pudiendo también ser la misma. Las claves ajenas representan relaciones entre datos. Se dice que un valor de clave ajena representa una referencia a la tupla que contiene el mismo valor en su clave primaria (**tupla referenciada**) (5).

Al encontrarse la clave ajena en una relación, se puede decir que se está ante una **relación referencial**, y si es el caso de que se indica dicha relación, entonces sería una **relación referida u objetivo**.

La utilización de claves ajenas en la base de datos de los Servicios Comunitarios de la UCI es algo muy común ya que todas las relaciones entre tablas se representan con el uso de claves ajenas. Un ejemplo donde se puede ver claramente es en la clásica relación entre Municipio y Provincia donde se sabe que un municipio solo pertenece a una sola provincia y una provincia está compuesta por varios municipios.

Dada la relación de uno a muchos entre la tabla Tb_nProvincia y la tabla Tb_nMunicipio, como lo indica la relación, la clave primaria de la tabla Tb_nProvincia pasa como clave ajena para la tabla Tb_nMunicipio.

La **regla de integridad referencial** es la segunda regla de integridad que se aplica a las claves ajenas: si en una relación hay alguna clave ajena, sus valores deben coincidir con valores de la clave primaria a la que hace referencia, o bien, deben ser completamente nulos.

La regla de integridad referencial se enmarca en términos de estados de la base de datos: indica lo que es un estado ilegal, pero no dice como puede evitarse. La cuestión es ¿qué hacer si estando en un estado legal, llega una petición para realizar una operación que conduce a un estado ilegal? Existen dos opciones: *rechazar* la operación, o bien *aceptar* la operación y realizar operaciones adicionales compensatorias que conduzcan a un estado legal.

Por lo tanto, para cada clave ajena de la base de datos habrá que contestar a tres preguntas:

- ♦ **Regla de los nulos:** ¿Tiene sentido que la clave ajena acepte nulos?
- ♦ **Regla de borrado:** ¿Qué ocurre si se intenta borrar la tupla referenciada por la clave ajena?
 - *Restringir:* no se permite borrar la tupla referenciada.
 - *Propagar:* se borra la tupla referenciada y se propaga el borrado a las tuplas que la referencian mediante la clave ajena.
 - *Anular:* se borra la tupla referenciada y las tuplas que la referenciaban ponen a nulo la clave ajena (solo si acepta nulos).
- ♦ **Regla de modificación:** ¿Qué ocurre si se intenta modificar el valor de la clave primaria de la tupla referenciada por la clave ajena?
 - *Restringir:* no se permite modificar el valor de la clave primaria de la tupla referenciada.
 - *Propagar:* se modifica el valor de la clave primaria de la tupla referenciada y se propaga la modificación a las tuplas que la referencian mediante la clave ajena.
 - *Anular:* se modifica la tupla referenciada y las tuplas que la referenciaban ponen a nulo la clave ajena (solo si acepta nulos).

En la base de datos UCI_Servicios_Comunitarios hay casos en que se tienen claves ajenas que pueden tener valor nulo o que inserte un valor en clave ajena que exista en la tabla referenciada, esto puede generar varios errores dentro de los que está el hecho de que se le asigne un valor a la clave ajena que no se encuentre en la tabla a la que pertenece, como ejemplo de esta situación se puede citar que en la reservación de transporte representada por la tabla Tb_dReservacion del esquema G que agrupa las tablas que son comunes para más de un sistema, se le asigne a su clave ajena Id_Viaje un Id_Viaje que no exista en la tabla referenciada Tb_dViaje.

El sistema gestor de base de datos se encarga de este error verificando que los valores que sean asignados a las claves ajenas estén en las tablas principales.

3.2.2 Normalización de la Base de datos

La normalización es una técnica para diseñar la estructura lógica de los datos de un sistema de información en el modelo relacional, desarrollada por E. F. Codd en 1972. Es una estrategia de diseño de abajo a arriba: se parte de los atributos y estos se van agrupando en relaciones (tablas) según su afinidad(16).

Las ventajas de la normalización son las siguientes:

- ✓ Evita anomalías en inserciones, modificaciones y borrados.
- ✓ Mejora la independencia de datos.
- ✓ No establece restricciones artificiales en la estructura de los datos.

Uno de los conceptos fundamentales en la normalización es el de dependencia funcional. Una **dependencia funcional** es una relación entre atributos de una misma relación (tabla). Si X e Y son atributos de la relación R , se dice que Y es funcionalmente dependiente de X (se denota por $X \rightarrow Y$) si cada valor de X tiene asociado un solo valor de Y (X e Y pueden constar de uno o varios atributos). A X se le denomina determinante, ya que X determina el valor de Y . Se dice que el atributo Y es completamente dependiente de X si depende funcionalmente de X y no depende de ningún subconjunto de X .

La dependencia funcional es una noción semántica. Cada una se toma como una clase especial de regla de integridad y representa una relación de uno a muchos.

En el proceso de normalización se debe ir comprobando que cada relación (tabla) cumple una serie de reglas que se basan en la clave primaria y las dependencias funcionales. Cada regla que se cumple aumenta el grado de normalización. Si una regla no se cumple, la relación se debe descomponer en varias relaciones que sí la cumplan.

La normalización se lleva a cabo en una serie de pasos. Cada paso corresponde a una forma normal que tiene unas propiedades. Conforme se va avanzando en la normalización, las relaciones tienen un formato más estricto (más fuerte) y, por lo tanto, son menos vulnerables a las anomalías de actualización. El modelo relacional sólo requiere un conjunto de relaciones en primera forma normal. Las restantes formas normales son opcionales. Sin embargo, para evitar las anomalías de actualización, es recomendable llegar al menos a la tercera forma normal(15)(5).

Primera forma normal (1FN)

Una relación está en primera forma normal si, y solo si, todos los dominios de la misma contienen valores atómicos, es decir, no hay grupos repetitivos. Si se ve la relación gráficamente como una tabla, estará en 1FN si tiene un solo valor en la intersección de cada fila con cada columna.

Si una relación no está en 1FN, hay que eliminar de ella los grupos repetitivos. Un grupo repetitivo será el atributo o grupo de atributos que tiene múltiples valores para cada tupla de la relación. Hay dos formas de eliminar los grupos repetitivos. En la primera, se repiten los atributos con un solo valor para cada valor del grupo repetitivo. De este modo, se introducen redundancias ya que se duplican valores, pero estas redundancias se eliminarán después, mediante las restantes formas normales. La segunda forma de eliminar los grupos repetitivos consiste en poner cada uno de ellos en una relación aparte, heredando la clave primaria de la relación en la que se encontraban.

Un conjunto de relaciones se encuentra en 1FN si ninguna de ellas tiene grupos repetitivos.

Segunda forma normal (2FN)

Una relación está en segunda forma normal si, y solo si, está en 1FN y, además, cada atributo que no está en la clave primaria es completamente dependiente de la clave primaria.

La 2FN se aplica a las relaciones que tienen claves primarias compuestas por dos o más atributos. Si una relación está en 1FN y su clave primaria es simple (tiene un solo atributo), entonces también está en 2FN. Las relaciones que no están en 2FN pueden sufrir anomalías cuando se realizan actualizaciones.

Para pasar una relación en 1FN a 2FN hay que eliminar las dependencias parciales de la clave primaria. Para ello, se eliminan los atributos que son funcionalmente dependientes y se ponen en una nueva relación con una copia de su determinante (los atributos de la clave primaria de los que dependen).

Tercera forma normal (3FN)

Una relación está en tercera forma normal si, y solo si, está en 2FN y, además, cada atributo que no está en la clave primaria no depende transitivamente de la clave primaria. La dependencia $X \rightarrow Z$ es transitiva si existen las dependencias $X \rightarrow Y$, $Y \rightarrow Z$, siendo X , Y , atributos o conjuntos de atributos de una misma relación.

Aunque las relaciones en 2FN tienen menos redundancias que las relaciones en 1FN, todavía pueden sufrir anomalías frente a las actualizaciones. Para pasar una relación de 2FN a 3FN hay que eliminar las dependencias transitivas. Para ello, se eliminan los atributos que dependen transitivamente y se ponen en una nueva relación con una copia de su determinante (el atributo o atributos no clave de los que dependen).

Forma normal de Boyce-Codd (BCFN)

Una relación está en la forma normal de Boyce-Codd si, y solo si, todo determinante es una clave candidata.

La 2FN y la 3FN eliminan las dependencias parciales y las dependencias transitivas de la clave primaria. Pero este tipo de dependencias todavía pueden existir sobre otras claves candidatas, si éstas existen. La BCFN es más fuerte que la 3FN, por lo tanto, toda relación en BCFN está en 3FN.

La violación de la BCFN es poco frecuente ya que se da bajo ciertas condiciones que raramente se presentan. Se debe comprobar si una relación viola la BCFN si tiene dos o más claves candidatas compuestas que tienen al menos un atributo en común.

La normalización es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta para la realización de un diseño óptimo de una base de datos, en la correspondiente a los Servicios Comunitarios en la UCI hay varios ejemplos de la descomposición de una relación buscando la normalización, uno de estos se ve claramente en la tabla Tb_nTransporte donde se define que un transporte tiene varias paradas intermedias por lo que sin aplicar la normalización en este caso la 1FN se tiene que en la tabla Tb_dTranporte asistiría un atributo llamado Paradas_Intermedias, al llevar esta relación inicial a 1FN ocurre que se debe crear una nueva tabla Tb_nParada_Intermedia en la cual se contaría con dos atributos, Id_Parada_Intermedia y Parada_Intermedia donde se almacenaría el identificador de la parada intermedia y el nombre de la parada respectivamente, por consiguiente debido a la relación que existe entre el transporte y las paradas intermedias, la cual es de mucho a mucho, pues un transporte tiene varias paradas intermedia y una parada intermedia puede estar presente en mas de un transporte, surgiría una nueva tabla que representaría la relación que existe entre ambas tablas, la cual contaría con las claves primarias de ambas.

De esta forma se logra que la relación quede descompuesta de la siguiente forma:

Tb_dTransporte(Id_Transporte,Atributo_2, Atributo_3,...Atributo_n)

Tb_rTransporte_Parada_Intermedia(Id_Transporte, Id_Parada_Intermedia)

Tb_nParada_Intermedia(Id_Parada_Intermedia,Parada_Intermedia)

3.2.3 Análisis de redundancia de información

En el análisis de la redundancia de la información es preciso señalar como uno de los principales problemas que muchas aplicaciones son creadas con sus datos especiales y esto trae consigo que algunos datos sean comunes y a la vez, redundantes. Se observa un ejemplo si se tienen atributos que pueden ser los mismos para distintas entidades, o al realizarse el diagrama de Entidad-Relación y se descubre que existen entidades que serían necesarias los distintos módulos(15).

Otro caso donde se puede observar la redundancia de la información en la base de datos en cuestión es cuando se tienen las diferentes relaciones entre la entidad Tb_dPersona y las distintas tablas que están interrelacionadas con ella, como podría ser en las reservaciones de las distintas aplicaciones. Para esto, se tuviera en primer lugar una tablas Tb_dReservación para cada uno de los sistemas y en cada una de estas reservaciones el Id_Persona de la persona que hizo la reservación, en esta situación habría indudablemente redundancia de la información, al existir en cada reservación datos que son comunes para todas las reservaciones, por lo que se determinó aplicar la generalización-especialización y lograr disminuir considerablemente la repetición de atributos en distintas tablas, y a su vez, un número importante de relaciones entre la tabla Tb_dPersona y las distintas reservaciones.

Se evitó así, que existiera un mismo atributo repetido en varias tablas, lo que traería consigo que se cometieran errores al asignarle los nombres a estos atributos, además de la longitud de la cadena de caracteres que guardaría el mismo.

Esta redundancia aumenta los gastos de administración para el mantenimiento y el almacenamiento, también el riesgo de inconsistencia entre las diversas versiones de los datos comunes, en este caso, el Id_Persona.

3.2.4 Análisis de la seguridad de la base de datos

La integridad de los datos es de vital importancia en el diseño de una base de datos ya que en este trata todo lo referente a la precisión y consistencia de los valores de los datos, hay mecanismos de seguridad como son la contraseña y las vistas de datos que protegen la integridad de las datos, además de esto se pueden mantener las restricciones sobre los valores de los datos introducidos. Un aspecto a señalar en los sistemas de base de datos actuales es que una de las debilidades que poseen, es hacer difícil la definición de las restricciones de los valores y la garantía de las mismas.

Las técnicas de copia de seguridad y restauración compatibles con los sistemas de bases de datos deben garantizar la preservación de los datos ante cualquier imprevisto o falla del sistema. Aún así, el administrador de base de datos debe definir procedimientos para recuperar información perdida.

Los usuarios deben conocer cómo actuar ante una caída del sistema, para saber que solo tienen que reintroducir solo los datos necesarios.

3.2.5 Trazabilidad de las acciones

La trazabilidad de datos es un sistema que es capaz de dejar registrado todas las acciones que realiza un usuario sobre los datos, ejemplo de esto es cuando un usuario elimina una tupla perteneciente a un persona guardada en la base de datos y automáticamente queda registrado cuál fue la tupla eliminada, quien la eliminó y en el momento que lo hizo. Con esto, se puede hacer una revisión y tener un control de las acciones realizadas sobre los datos de un registro específico o las acciones hechas por un usuario determinado sobre los datos, logrando así tener un historial de cada uno de los usuarios.

La trazabilidad puede realizarse sobre tablas o sobre procesos, aunque es válido decir que también se puede crear trazabilidad sobre errores o conflictos de la aplicación (logs). Los generadores de códigos no generan trazabilidades sobre los datos.

3.3 Validación funcional

3.3.1 Generación de código de programas para un llenado voluminoso e inteligente de la base de datos

La base de datos de los Servicios Comunitarios en la UCI se realizó sobre la herramienta de modelado Visual Paradigm 6.0 lo cual permitió que se pudiera tener una buena visión de la integridad de la base de datos, esta herramienta logra la inserción de las entidades en el diseño, así como la modificación de las mismas, ofreciendo una vista óptima de cada una de las entidades del diseño.

Fue posible con su utilización, la realización del diagrama de clases persistentes y el diagrama entidad relación. A partir de la obtención de este último diagrama se pudo generar el código necesario para la creación de la base de datos, ya que este importante software nos permite una conexión a la base de datos y la generación de la base de datos mediante la compilación del código, apoyándose en la conexión obtenida.

3.3.2 Búsqueda o diseño de herramientas para pruebas de carga intensiva

La validación funcional de la base de datos es el aspecto que define la veracidad del diseño obtenida pues a esta valoración teórica se le efectúan pruebas, como parte de estas, se generan cierta cantidad de datos para el llenado de la base de datos y luego se definen algunas consultas para la valoración del rendimiento y calidad del diseño.

En esta validación se configuró un servidor de base de datos con el gestor mencionado anteriormente, PostgreSQL en la versión 8.2, y se llenó con una cierta cantidad de datos de forma manual para realizar las consultas de pruebas, de estas, se seleccionó una en específico que es la de mostrar un reporte de los profesores que se tiene en las bases de datos y que hayan realizado alguna reservación.

SELECT

```
G.Tb_dPersona.Id_Persona,G.Tb_dPersona.Nombre,G.Tb_dPersona.Sexo,G.Tb_dPersona.Id_Municipio,G.Tb_dPersona_UCI.Usuario,G.Tb_dPersona_UCI.Solapin,G.Tb_dPersona_UCI.Foto,G.Tb_dPersona_UCI.Apto,G.Tb_dPersona_UCI.Telefono,G.Tb_dTrabajador.Cargo,G.Tb_dTrabajador.Es_Interno,G.Tb_dTrabajador.Id_Area,G.Tb_dProfesor.Id_Asignatura
```

```
FROM G.Tb_dPersona,G.Tb_dPersona_UCI,G.Tb_dTrabajador,G.Tb_dProfesor,g.Tb_dReservacion_T
```

```
WHERE G.Tb_dPersona.Id_Persona=G.Tb_dPersona_UCI.Id_Persona
```

```
AND G.Tb_dPersona.Id_Persona=G.Tb_dReservacion_T.Id_Persona
```

```
AND G.Tb_dPersona_UCI.Id_Persona=G.Tb_dTrabajador.Id_Persona
```

```
AND G.Tb_dTrabajador.Id_Persona=G.Tb_dProfesor.Id_Persona
```

Esta consulta tuvo como tiempo de ejecución 1812 milisegundos, dentro contiene más de cuatro conexiones entre tablas lo que da una idea de la profundidad de la consulta. Es preciso destacar que esto es solo una pequeña prueba debido a que los sistemas a implementar deben de ser capaces de soportar una gran cantidad de usuarios realizando acciones sobre la base de datos, esta será la mejor prueba que se le pueda realizar a esta base de datos.

3.4 Conclusiones

El capítulo 3 es el encargado de exponer los puntos a tener en cuenta para demostrar que el diseño establecido es el más óptimo y cumple con todos los requerimientos definidos anteriormente por los analistas.

Brinda la validación necesaria como para confiar en el trabajo realizado por los diseñadores, pues aunque explique breve y teóricamente los aspectos que determinan el desarrollo de una base de datos cualquiera, también hace énfasis en los ejemplos que explican de una forma u otra la utilización de los mismos.

A pesar de ser el capítulo con menor cantidad de epígrafes, se encierran en él los puntos esenciales. Cuando se procede a su confección, ya se había estudiado todo el contenido referente a las bases de datos, y se expresa con una mayor seguridad del tema en cuestión, pues hasta se ha desarrollado la base de datos completamente. Se puede decir que sería la **fase de prueba**.

Conclusiones

Ante cualquier situación que se le imponga a un grupo de estudiantes, o un grupo de trabajadores de la informática, donde se deba efectuar una aplicación que implique todo el ciclo de desarrollo, siempre se debe partir del entendimiento del proceso, y tener bien claro que es lo que se quiere lograr. Siendo esto, el primer paso desarrollado en esta tesis.

La base de datos creada, como se ha abordado en todos los capítulos que componen este trabajo de diploma, es de carácter integrador, se une en ella la información de seis sistemas, que en su gran mayoría tienen características similares, como lo son las de transporte, ejemplo de mayor peso. Fue necesario crear tablas comunes para todos los módulos, y de este trabajo parten una serie de aspectos que después de analizados, demostraron que la base de datos obtenida presenta la calidad que se buscaba.

La información queda cubierta por los tres aspectos fundamentales de la seguridad informática, como son la integridad, la confidencialidad y la disponibilidad, lo que demuestra la factibilidad del estudio previamente realizado, además de la importancia de tener conocimiento de todos los requerimientos establecidos por los analistas, después de haber entendido el negocio. También se destaca la validación teórica del diseño efectuado, pues fue posible demostrar que la base de datos obtenida posee una buena normalización, cumpliendo con las reglas de las formas normales, al igual que el análisis de la redundancia de la información que se va a almacenar.

Se utilizaron las herramientas que podían hacer el trabajo más fácil, aunque el proyecto anteriormente había presentado una propuesta tanto de herramientas, como de metodologías a tener en cuenta.

Recomendaciones

Con la utilización de la base de datos creada para los Servicios Comunitarios en la UCI se recomienda:

- ♦ Incluir nuevos módulos que sean necesarios en el proyecto, pues para ello se realizó una estructura de tablas generales con el objetivo de reutilizar la información.
- ♦ Seguir trabajando para que sea implementada la base de datos en su totalidad, pero estudiando previamente lo que se expone en este trabajo de diploma, para que se pueda entender todo el diseño obtenido.

Glosario de términos

- **Datos espaciales:** Es una variable asociada a una localización del espacio. Normalmente se utilizan datos vectoriales, los cuales pueden ser expresados mediante tres tipos de objetos espaciales: puntos, líneas y polígonos.
- **RUP:**(Rational Unified Process) es un proceso de desarrollo de software y constituye la metodología estándar, adaptable al contexto y necesidades de cada organización.
- **UML:** (Unified Modeling Language) es un Lenguaje Unificado de Modelado e sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad.
- **Tabla:** Se refiere al tipo de modelado de datos, donde se guardan los datos recolectados por un programa. Su estructura general se asemeja a la vista general de un programa de Hoja de cálculo.
- **DAO:** Una Capa de Acceso a Datos, que va a estar compuestas por clases y estas a su vez por objetos.
- **Integridad:** En término de datos se refiere a la corrección y completitud de los datos en una base de datos.
- **Clase:** Define los atributos y los métodos de una serie de objetos.
- **Entidad:** Es cualquier concepto del mundo real con una existencia independiente.

Bibliografía Referenciada

1. GARCÍA, L. R. M. M. *Diseño de las Bases de Datos*. Octubre, 1999. 49 páginas p.
2. RALY MARTÍNEZ PORRA, Y. C. P. *Propuesta de Arquitectura*. 2008.
3. PÉREZ, I. J. L. T. *Administración de Requisitos*. 2007, En IIDIS Instituto para la Investigación y Desarrollo de la Ingeniería de Software, Universidad Autónoma de Guadalajara Disponible en: <http://www.ewh.ieee.org/r9/guadalajara/boletin/marzo02/admonreq.htm>.
4. MORALES, A. A. M.; VALENCIA, E. C., VENEZUELA, *et al.* *Optimización de consultas sobre fuentes de datos con capacidades limitadas: Visión general*. Editado por: Carabobo, D. D. C. D. L. F. D. C. Y. T. D. L. U. D. 2007.
5. ANDRÉS, M. M. M. *Tutorial de la asignatura de Base de Datos*. publicado el: 26/04/2008 de 2007, última actualización: 26/04/2008. Disponible en: <http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node1.html>.

Bibliografía Consultada

1. RODRÍGUEZ, H. J. *Historia de las bases de datos en Ciencia de la Información*. 2007, Disponible en: http://recursostic.javeriana.edu.co/wiki/index.php/Historia_de_las_bases_de_datos_en_Ciencia_de_la_Información.
2. HANSEN, G. W. H. Y. J. V. *Diseño y Administración de Bases de Datos*. 2da ed. 576 p.
3. GARCÍA, L. R. M. M. *Diseño de las Bases de Datos*. Octubre, 1999. 49 páginas p.
4. BARRUECOS, J. M. OAI-PMH: Protocolo para la transmisión de contenidos en Internet. 2003, nº Disponible en: <http://eprints.rclis.org/archive/00000177/02/cardedeu.pdf>.
5. POWELL, A. *Gestión del Dublin Core*. 1997, Disponible en: http://translate.google.com/cu/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.ariadne.ac.uk/issue10/dublin/&sa=X&oi=translate&resnum=4&ct=result&prev=/search%3Fq%3Ddublin%2Bcore%26hl%3Des%26lr%3Dlang_en.
6. TARRAGÓ, L. N. S. *Sindicación de contenidos con canales RSS: aplicaciones actuales y tendencias*. 2007, Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15_3_07/aci03307.htm.
7. RAMÍREZ, J. S. *Definición de vistas en Bases de Datos orientadas a objetos*. 2004, Disponible en: <http://lsi.ugr.es/~bdf/Trabajos/lsi9319t.pdf>.
8. *PostgreSQL* Wikipedia, La enciclopedia libre, Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>.
9. HERNANDIS, J. A. *Visual Paradigm para UML*. 2005, Disponible en: <http://www.versionzero.com/noticia/210/visual-paradigm-for-uml>.
10. PAVÓN, E. L. *Visual Paradigm, una herramienta de lo más útil*. 2007, Disponible en: <http://sliion2000.blogspot.com/2007/04/visual-paradigm-una-herramienta-de-lo.html>.
11. HENSGEN, P. *Manual de Umbrello UML Modeller*. 2001, Disponible en: <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/>.
12. PÉREZ, I. J. L. T. *Administración de Requisitos*. 2007, En IIDIS Instituto para la Investigación y Desarrollo de la Ingeniería de Software, Universidad Autónoma de Guadalajara Disponible en: <http://www.ewh.ieee.org/r9/guadalajara/boletin/marzo02/admonreq.htm>.
13. RALY MARTÍNEZ PORRA, Y. C. P. *Propuesta de Arquitectura*. 2008.

14. MORALES, A. A. M.; VALENCIA, E. C., VENEZUELA, *et al.* *Optimización de consultas sobre fuentes de datos con capacidades limitadas: Visión general*. Editado por: Carabobo, D. D. C. D. L. F. D. C. Y. T. D. L. U. D. 2007,
15. ANDRÉS, M. M. M. *Tutorial de la asignatura de Base de Datos*. publicado el: 26/04/2008 de 2007, última actualización: 26/04/2008. Disponible en: <http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node1.html>.