



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS
VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948

Facultad de Matemática, Física y Computación

Carrera:

Licenciatura en Ciencia de la Computación

Trabajo de Diploma

Título:

*Sistema para el control general
del Órgano de Informática, Comunicaciones y Cifras del MININT en
Ciego de Ávila.*

Autor:

Asiel Hextiandro Alonso Chaviano

Tutores:

Lic. Lisbet Hernández Cárdenas

My. M.Sc. Amilkar Parada Izada

Tte. Ing. Alberto Muiño Peñaranda

Dedicatoria

A mi mamá, a mi papá y a mis dos hermanos que siempre han estado junto a mí en todo momento.

Agradecimientos

A mi mamá, mi papá y mis hermanos que han hecho lo imposible para apoyarme.

A mis tutores Lisbet, Muiño y Amilkar por su ayuda y atención.

A todos los profesores que contribuyeron a mi formación como estudiante, profesional y persona.

A mis amigos por siempre tener un chiste para el momento.

Resumen

La Delegación Provincial del Ministerio del Interior en Ciego de Ávila tiene como misión principal mantener el orden y la seguridad de la provincia, tanto en tiempo de paz como en tiempo de guerra, por lo que es punto clave la mejora de la disciplina por parte de los trabajadores de la Delegación. El Órgano de Informática Comunicaciones y Cifras (OICC) como entidad que pertenece a la Delegación, propone la creación de un sistema de información operacional, en el que quedará registrada información importante referente a todos los trabajadores del órgano, además de lograr la automatización del control asistencial; proceso que se desarrolla a través de un escáner de huellas digitales, donde quedará registrado el trabajador y el momento exacto que arribó o salió del OICC. La utilización de la información histórica almacenada para que la misma no sea pasiva y ayude a la toma de decisiones por parte de la jefatura es el principal problema que se plantea.

En este trabajo se crea un Mercado de Datos con 9 dimensiones creadas, 8 tablas de hechos, entre ellas 2 transaccionales y 6 periódicas.

Para el desarrollo de la solución se utilizó el lenguaje java, además de las herramientas de la Suite de Pentaho, y el Sistema de Gestor de Base de Datos PostgreSQL.

Abstract

The Provincial Office of the Ministry of Interior in Ciego de Ávila has its main mission to maintain the order and the security of the province in peace time as well as in war time. For that reason is a key point the improvement of the discipline of the workers of the Office. The Organ of Computer, Communications and Numbers (OICC) as an entity that belongs to the Office proposes the creation of a system of operational information, in which will be registered important information with respect to all the workers of the organ as well as to achieve the automation of the assistance control; a process that is developed through a fingerprints scanner, where the worker and the exact moment of arrival or departure of the OICC will be registered. The use of the stored historical information so it doesn't remain passive and could help to decision making of the headquarters is the main problem raised.

In this thesis a data mart is created with 9 conformed dimensions, 8 fact tables, including 2 transactional and 6 snapshots periodic.

For the development of the solution the Java language was used, besides the Suite Pentaho tools and Database Management System PostgreSQL.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	9
Capítulo 1. CASO DE ESTUDIO: PROCESO DE ASISTENCIA DEL OICC	12
1.1. Descripción del caso de estudio	12
1.1.1. Proceso de control de asistencia	14
1.2. La biometría en el control asistencial.....	18
1.3. Conclusiones del capítulo	19
Capítulo 2. OICC Y LA TOMA DE DECISIONES.	21
2.1 Los Sistemas de Información (SI)	21
2.1.1. Tipos de Sistemas de Información.....	23
2.1.2. Ciclo de vida de los Sistemas de Información.....	25
2.2 La Toma de decisiones y el OICC	26
2.2.1. Modelo dimensional	27
2.2.2 El Almacén de Datos en el OICC	28
2.3. Dimensiones conformadas	29
2.4. Tipos de tablas de hechos.....	30
2.4.1. Transaccional	30
2.4.2. Snapshot Periódica.....	31
2.4.3. Snapshot Acumulativa	32
2.4.4. Tablas de hechos sin hechos	33
2.4 Conclusiones Parciales	33
Capítulo 3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA PARA EL CONTROL GENERAL Y FUNCIONES DEL OICC.	35
3.1 Requisitos del Sistema	35
3.2 Diagramas de Casos de Usos.	36
3.2.1 Descripción de los casos de usos del negocio.....	37
3.3 Diagramas de Actividades.	41
3.4 Diagramas de estado	43
3.5 Diagramas de Clases	44
3.6. Diseño del software	45

3.7 Pasos para el diseño lógico del Mercado de Datos	47
3.8. Diseño del Mercado de Datos	48
3.8.1 Dimensiones identificadas.	48
3.8.2 Tablas de hechos transaccionales identificadas.	49
3.8.3 Tablas de hechos periódicas identificadas.	50
3.9. Implementación del Mercado de Datos para el proceso de control en el OICC.....	53
3.10. Proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL).....	54
3.11 Implementación del cubo de datos.....	57
3.12 Reportes significativos.....	59
3.13. Conclusiones del capítulo	59
Conclusiones	61
Bibliografía	62
Anexo.....	64

LISTA DE FIGURAS:

FIGURA 1.1 PROCESO DE REGISTRO DE ASISTENCIA.	15
FIGURA 1.2 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN.....	18
FIGURA 2.1 ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN.	21
FIGURA 2.2 FUNCIONES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN	22
FIGURA 2.3 DIVISIÓN DE LOS SI	25
FIGURA 2.4 CICLO DE VIDA DE UN SI.	26
FIGURA 2.5 COMPONENTES DE UN ALMACÉN DE DATOS.....	29
FIGURA 3.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USOS PARA LOS ACTORES DEL SISTEMA.	37
FIGURA 3.2 DIAGRAMA CASO DE USO MODIFICAR TRABAJADOR.	39
FIGURA 3.3 DIAGRAMA CASO DE USO EDITAR TRABAJADOR.	40
FIGURA 3.4 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL REGISTRO DE ASISTENCIA.....	42
FIGURA 3.5 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL PROCESO DE AUTENTICACIÓN.	43
FIGURA 3.6 DIAGRAMA DE ESTADO ACTUALIZACIÓN O INSERCIÓN DE UN TRABAJADOR.	44
FIGURA 3.7 DIAGRAMA DE CLASES DEL SISTEMA.....	45
FIGURA 3.8 VENTANA PRINCIPAL.	46
FIGURA 3.9 VENTANA PARA LA INSERCIÓN DE UN TRABAJADOR.	46
FIGURA 3.10 ESQUEMA ESTRELLA DEL SUBPROCESO DE REGISTRO DE ASISTENCIA A NIVEL DE TRANSACCIÓN.	52
FIGURA 3.11 ESQUEMA ESTRELLA PARA EL SUBPROCESO DE REGISTRO DE ASISTENCIA A NIVEL PERIÓDICA.....	52
FIGURA 3.12 DISEÑO FÍSICO DEL MERCADO DE DATOS.	54
FIGURA 3.13 PROCESO DE ETL PARA EL SUBPROCESO DE REGISTRO DE ASISTENCIA A NIVEL TRANSACCIONAL.	56
FIGURA 3.14 PROCESO DE ETL PARA EL SUBPROCESO DE REGISTRO DE ASISTENCIA A NIVEL PERIÓDICO.	56
FIGURA 3.15 ESQUEMA DE JOB PARA CARGA DE DATOS EN DIMENSIONES Y TABLAS DE HECHOS CORRESPONDIENTES.	56
FIGURA 3.16 CUBO DE DATOS PARA EL PROCESO DE REGISTRO DE ASISTENCIA A NIVEL PERIÓDICO.	58

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información son decisivos para el desarrollo de cualquier empresa, la credibilidad y el funcionamiento de cada empresa recae en el nivel de información que esta posee. En la actualidad la información basada en las innovaciones tecnológicas y el mejoramiento de los recursos humanos, constituyen los medios principales para que las empresas desarrollen sus estrategias de negocio, lo que trae consigo a el incremento de la productividad, haciéndola más competitiva y preparándola para el futuro, por lo que los sistemas de información dentro de una organización constituyen una alternativa para lograr el aumento de la productividad y competitividad (Prieto and Martínez, 2004).

De acuerdo con (Beltrán, 2007) anteriormente las organizaciones fueron diseñadas de forma piramidal, donde el flujo de información sucedía desde la base de la pirámide hasta el punto más alto de esta y era en este punto donde se tomaban las decisiones a partir de la información proveniente de la base dando como resultado el poco aprovechamiento de la información.

La Delegación Provincial del Ministerio del Interior de Ciego de Ávila es la entidad encargada de mantener la seguridad y el orden interior de la provincia tanto en tiempo de paz como en tiempo de guerra; la cual como una entidad militar propone o exige un rigor en el comportamiento de todos sus trabajadores, así como tener información relacionada con las actividades o problemas de cada trabajador en su unidad correspondiente.

Esta entidad está compuesta por diferentes órganos: operativos y de aseguramiento o servicio; entre los cuales se encuentra el Órgano de Informática, Comunicaciones y Cifras (OICC), el cual tiene como principal deber mantener las comunicaciones para el MININT ya sea en tiempo de paz, como en tiempo de guerra.

Actualmente el OICC está interesado en lograr una mejor disciplina por parte de sus trabajadores, para ello se propone implementar un sistema que controle de forma automática el horario de entrada y salida al centro con la utilización de un escáner de huellas dactilares, de tal forma que cada trabajador deba ingresar su huella dactilar una vez llegue o se retire de la institución. Además necesita registrar toda la información referente a los trabajadores y las unidades de dicho Órgano, pues dicha información debe tener un tratamiento especial debido a su utilidad en el proceso de extracción de conocimiento que permite analizar la organización, prever su evolución y tomar decisiones estratégicas para el futuro y sin embargo no es tratada por ningún sistema.

De esta forma surge el siguiente **planteamiento del problema**: cómo utilizar la información histórica relacionada con el Órgano de Informática, Comunicaciones y Cifras (OICC), para que la misma deje de ser pasiva y ayude a la toma de decisiones de dicho órganos y de la Delegación Provincial del Ministerio del Interior de Ciego de Ávila.

En este sentido se propone como **objetivo general**: desarrollar un sistema para facilitar el control y la toma de decisiones del proceso de asistencia del OICC usando un enfoque multidimensional.

Para lograr este objetivo se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

1. Describir el caso de estudio para el proceso de asistencia del OICC.
2. Diseñar la base de datos relacional que sirve como fuente de datos.
3. Diseñar el Mercado de Datos.
4. Modelar los procesos de Extracción, Transformación y Carga de los datos.
5. Implementar el Mercado de Datos con herramientas de la suite de Pentaho.

Se plantean las siguientes **preguntas de investigación**:

1. ¿Cuáles son los aspectos en el diseño de la aplicación que tienen un mayor interés técnico?
2. ¿Qué metodología usar para el diseño del Mercado de Datos?
3. ¿Qué decisiones de diseño es necesario tomar para las particularidades de la aplicación?
4. ¿Cuáles son las herramientas a utilizar para el proceso de negocio?

Después de realizar la revisión del marco teórico y en respuesta a las preguntas de investigación, se plantea la siguiente **hipótesis de investigación**:

- La creación de un Mercado de Datos ofrece posibilidades de procesamiento de información histórica y la generación de reportes útiles para ayudar a la toma de decisiones.

La tesis está estructurada en tres capítulos, los cuales se describen a continuación:

- **Capítulo 1: Caso de estudio del proceso de asistencia del OICC.** En este capítulo se hace una descripción detallada del proceso de asistencia del OICC y se presenta el diseño de la base de datos relacional que constituye la fuente de datos para el Mercado de Datos que se modela en este trabajo.

- **Capítulo 2: OICC y la toma de decisiones.** Este capítulo aborda temas esenciales para la creación de un sistema de información, así como algunos conceptos que o bien son usados para resolver el caso de estudio o fueron necesarios para tomar algunas decisiones de diseño.
- **Capítulo 3: Diseño e implementación del sistema para el control general y funciones del OICC.** En este capítulo se abordan aspectos concernientes a la descripción de la solución, específicamente, a la descripción de las fuentes a integrar, definición de las áreas de análisis, la arquitectura, el diseño, la interacción entre los componentes y la implementación del Mercado de Datos, el cubo de datos y el modelo multidimensional propuesto. Se muestran los diferentes diagramas de casos de usos, utilizados para el desarrollo de cada proceso, así como los diagramas de actividades, estados y de clases.

Capítulo 1 CASO DE ESTUDIO: PROCESO DE ASISTENCIA DEL OICC

En este capítulo se describe detalladamente el caso de estudio relacionado con el control asistencial y funciones de los trabajadores del Órgano de Informática Comunicaciones y Cifras (OICC) de la Delegación Provincial del Ministerio del Interior en Ciego de Ávila. La delegación como entidad militar se propone llevar un control de todos los órganos que la componen así como de todos los trabajadores civiles o militares que allí trabajan. El OICC como órgano que la integra, está encaminado a mejorar el control de sus trabajadores automatizando el registro de asistencia, así como almacenar información referente a cada trabajador y unidad que lo componen, las organizaciones políticas a las que pertenece, cursos de superación en los que ha participado y notificaciones adquiridas, en cuanto a las unidades que componen el OICC se desea saber las notificaciones adquiridas. Además se presenta el diseño de la base de datos relacional que constituye la fuente de datos para el Mercado de Datos que se modela en este trabajo.

1.1. Descripción del caso de estudio

La Delegación Provincial del Ministerio del Interior de Ciego de Ávila es la entidad encargada de mantener la seguridad y el orden interior de la provincia tanto en tiempo de paz como en tiempo de guerra. Esta entidad está compuesta por diferentes órganos: operativos y de aseguramiento o servicio. Los órganos operativos son aquellos que hacen frente al delito o problema de forma directa, como por ejemplo: Policía Nacional Revolucionaria (PNR), la Contra-Inteligencia (CI), Policía Técnica Investigativa (PTI), el Cuerpo de Bomberos, la Brigada Especial, las Tropas Guardafronteras, la Motorizada, la Patrulla, Patrulla Carretera. Por otra parte los órganos de aseguramiento y servicios son aquellos que dan soporte a los órganos operativos, dentro de estos órganos se encuentra: Órgano de Finanzas, Órgano de Transporte, Órgano Político, Órgano de Logística, Órgano de Informática, Comunicaciones y Cifras (OICC), este último tiene como principal deber mantener las comunicaciones para el MININT ya sea en tiempo de paz, como en tiempo de guerra.

Actualmente el OICC está interesado en lograr una mejor disciplina por parte de sus trabajadores, para ello se propone implementar un sistema que controle de forma automática el horario de entrada y salida al centro. Además necesita registrar toda la información referente a

los trabajadores y las unidades de dicho Órgano, pues dicha información debe tener un tratamiento especial, debido a su utilidad en el proceso de extracción de conocimiento que permite analizar la organización, prever su evolución y tomar decisiones estratégicas para el futuro.

Para la realización de este sistema se debe tener en cuenta que el Órgano de Informática, Comunicaciones y Cifras (OICC), al igual que el resto de los órganos de la Delegación Provincial del Ministerio del Interior de Ciego de Ávila, están compuestos por varias unidades y tienen un número que los identifica dentro de la propia Delegación. Además se desea conocer el tipo de órgano y el nombre.

De las unidades se quiere conocer el nombre y el identificador de la misma dentro del órgano, así como la misión y el tipo de unidad. También se debe tener en cuenta que en el OICC existen tres unidades:

- Unidad de Gestión y Control Tecnológico: Relacionada con la dirección y control de toda la tecnología que existe en el OICC.
- Análisis y Diseño Informático: Está vinculada a la implementación y/o despliegue de software, así como el control de todos los sistemas informáticos de la Delegación.
- Grupo de Servicios Técnicos: Está encargada de toda la parte de instalación, mantenimiento y reparación de hardware, así como redes, antenas, radios, computadoras.

Otro elemento importante para la realización de este sistema son los trabajadores. De ellos se quiere registrar su nombre completo y apellidos, el carnet de identidad, la dirección, el correo electrónico, la raza, el sexo, el nivel escolar, el grado militar y el número de teléfono (si tiene).

Existen trabajadores que realizan cursos de superación y es interés de la jefatura llevar un control sobre dichos cursos, teniendo en cuenta el tema, la fecha que lo realizó y el tipo de superación, que puede ser: maestría, licenciatura, doctorado, ingeniería, postgrado u otro. Además interesa saber una pequeña descripción del curso y la especialidad.

También es importante conocer que los trabajadores pertenecen a una organización política, de la cual se quiere saber el nombre y la fecha en que ingresó a esta organización. Se debe tener en cuenta que un trabajador puede pertenecer a más de una organización política a la vez.

Los trabajadores más destacados dentro del OICC son reconocidos y estimulados de forma moral o material, y se quiere saber el nombre del estímulo, así como la fecha de otorgación y la justificación por la cual se estimula.

Los trabajadores que cometen indisciplina son corregidos por lo que también se quiere saber el nombre de la corrección como medida tomada, la fecha y la causa o causas por la que se corrige.

1.1.1. Proceso de control de asistencia

Para llevar a cabo el proceso de control de asistencia se deben tener en cuenta dos eventos importantes, los cuales a su vez pueden constituir subprocesos dentro del propio proceso de control de asistencia. Estos eventos son:

- Asistencia de un trabajador al centro laboral: analizar qué pasa cuando un trabajador asiste a su centro laboral.
- Inasistencia de un trabajador al centro laboral: analizar qué pasa cuando un trabajador no asiste a su centro laboral.

A continuación se describen cada uno de estos eventos.

Asistencia de un trabajador al centro laboral

Cuando un trabajador llega al OICC, lo primero que debe hacer para entrar al centro es registrar su huella dactilar en el escáner y en ese momento es capturada la hora de entrada y la fecha. Una vez registrado estos datos, se analiza si el trabajador llegó puntual o no. Es importante destacar que en el sistema todas las llegadas tardes están injustificadas, hasta que el propio trabajador justifique su impuntualidad. Es interés de la jefatura conocer las causas por las que el trabajador llega tarde, pues la puntualidad está vinculada directamente con la disciplina; además, de esta forma se tiene conocimiento del problema o situación que presente el trabajador para valorar en qué medida se puede resolver.

De forma similar ocurre con el registro de salida del trabajador. Es responsabilidad de cada trabajador registrar su huella dactilar cuando se retire del trabajo, por lo que en ese momento también se captura la hora de salida y la fecha. Una vez registrado estos datos se analiza si el trabajador se retiró del centro antes o después del horario de salida establecido por la institución. Al igual que los registros de entrada, las salidas antes de tiempo están injustificadas hasta que las mismas sean justificadas por el trabajador. Es de gran importancia conocer las horas de laborales de cada trabajador, pues existen trabajadores que trabajan horas extras y es interés de la jefatura registrar estos datos, los cuales están relacionados directamente con los estímulos y el salario.

Inasistencia de un trabajador al centro laboral

Para llevar a cabo el control de las inasistencias, también se debe almacenar la fecha y la justificación, y al igual que con los registros de entrada y salida, todas las inasistencias son injustificadas hasta que el trabajador la justifique. Un trabajador puede ausentarse a su centro laboral justificadamente por varias razones: vacaciones, licencia por maternidad, certificado médico o cualquier otra justificación expresada por el trabajador. La Figura 1.1 muestra el proceso de asistencia para los trabajadores del OICC.



Figura 1.1 Proceso de Registro de Asistencia.

Luego, es interés de la jefatura realizar análisis estadísticos y situacionales a nivel de línea, es decir por trabajadores y unidades, para partiendo de este, tomar determinadas decisiones, por tanto entre los reportes que debe arrojar están los siguientes:

Registro de Entrada y Salida.

- Mostrar todos los registros de asistencia seleccionando nombre y apellidos del trabajador, carnet de identidad, nombre de la unidad a la que pertenece, identificador de la unidad, hora de entrada, hora de salida, cantidad de llegadas tarde, cantidad de salidas temprano, ordenados por fecha.

- Mostrar registros de asistencia seleccionando nombre y apellidos del trabajador, carnet de identidad, nombre de la unidad a la que pertenece, identificador de la unidad, hora de entrada, hora de salida, cantidad de llegadas tarde, cantidad de salidas temprano para una determinada llegada (Tarde/Temprano) o salida (Temprano/Tarde).
- Mostrar solo los registros de asistencia seleccionando nombre y apellidos del trabajador, carnet de identidad, nombre de la unidad a la que pertenece, identificador de la unidad, hora de entrada, hora de salida, cantidad de llegadas tarde, cantidad de salidas temprano para una fecha determinada.

Registro de inasistencia.

- Mostrar todos los registros de inasistencia seleccionando nombre y apellidos del trabajador, carnet de identidad, nombre de la unidad a la que pertenece, justificación, identificador de la unidad, ordenados por fecha y por cantidad de inasistencias.
- Mostrar solo los registros de inasistencia seleccionando nombre y apellidos del trabajador, carnet de identidad, nombre de la unidad a la que pertenece, identificador de la unidad, ordenados por fecha y por cantidad de inasistencias para una justificación específica.
- Mostrar solo los registros de inasistencia seleccionando nombre y apellidos del trabajador, carnet de identidad, nombre de la unidad a la que pertenece, identificador de la unidad, justificación, ordenados por fecha y por cantidad de inasistencias para una fecha específica.

Registro de notificaciones del trabajador.

- Mostrar todas las notificaciones de los trabajadores seleccionando nombre y apellidos del trabajador, carnet de identidad, nombre de la notificación, tipo de notificación, ordenados por fecha y por cantidad de notificaciones.
- Mostrar solo las notificaciones de los trabajadores seleccionando nombre y apellidos del trabajador, carnet de identidad, nombre de la notificación, tipo de notificación, cantidad de notificaciones en una fecha determinada.
- Mostrar solo las notificaciones de los trabajadores seleccionando nombre y apellidos del trabajador, carnet de identidad, nombre de la notificación, cantidad de

notificaciones ordenadas por fechas, para un tipo de notificación específica (Corrección/Estímulo).

Registro de cursos de superación del trabajador.

- Mostrar todos los cursos de superación realizado por los trabajadores seleccionando nombre y apellidos del trabajador, carnet de identidad, tema del curso, especialidad a la que pertenece, tipo de curso y una pequeña descripción del mismo, ordenados por fecha y por cantidad de cursos realizados.
- Mostrar solo los cursos de superación realizado por los trabajadores seleccionando nombre y apellidos del trabajador, carnet de identidad, tema del curso, especialidad a la que pertenece, tipo de curso, cantidad de cursos realizados en una fecha determinada.

Registro de Organización Política

- Mostrar todas las organizaciones políticas a las que pertenecen los trabajadores seleccionando nombre y apellidos del trabajador, carnet de identidad, nombre de la organización política a la que pertenece, ordenadas por fecha de ingreso y por cantidad de organizaciones a las que pertenece.
- Mostrar solo las organizaciones políticas a las que pertenecen los trabajadores seleccionando nombre y apellidos del trabajador, carnet de identidad, nombre de la organización política a la que pertenece en una fecha determinada.

Registro de Notificación de Unidad.

- Mostrar todas las notificaciones de las unidades seleccionando nombre de la notificación, el tipo de notificación (Corrección/Estímulo), nombre de la unidad, tipo de unidad, ordenados por fecha y por cantidad de notificaciones.
- Mostrar solamente las notificaciones de las unidades seleccionando nombre de la notificación, el tipo de notificación (Corrección/Estímulo), nombre de la unidad, tipo de unidad, cantidad de notificaciones para una fecha específica.
- Mostrar únicamente las notificaciones de las unidades seleccionando nombre de la notificación, nombre de la unidad, tipo de unidad, ordenadas por fecha y por cantidad de notificaciones para un tipo de notificación específica.

Después de haber descrito y analizado detalladamente el caso de estudio, se diseñó la base de datos relacional que constituye la fuente de datos para el Mercado de Datos que se modela en este trabajo.

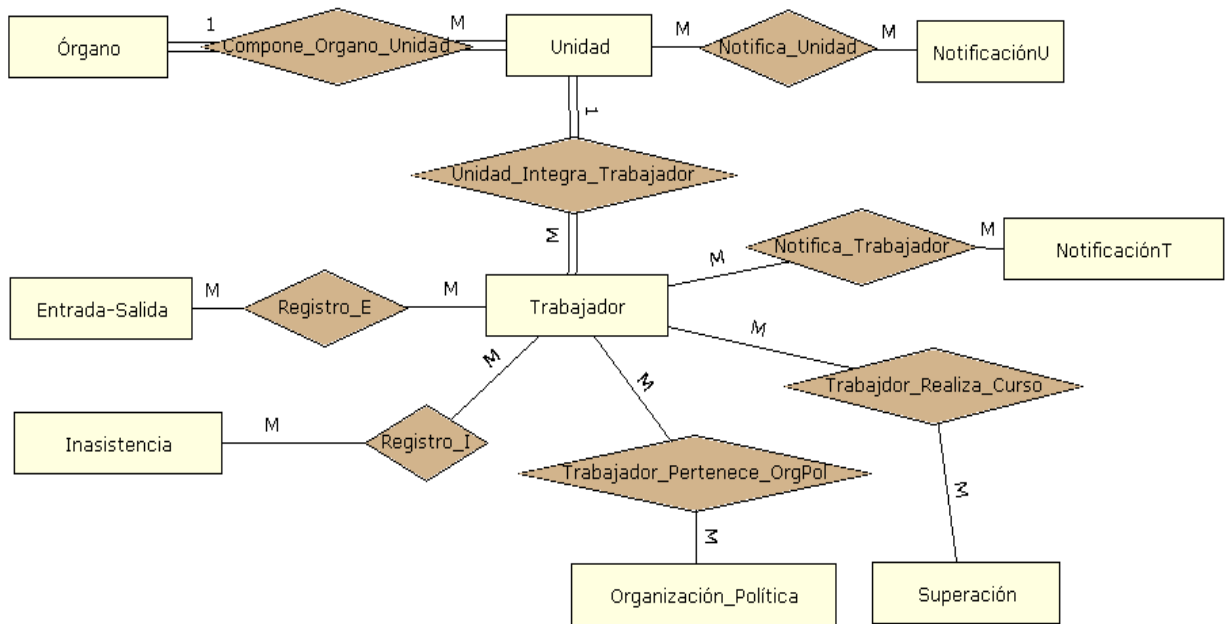


Figura 1.2 Diagrama Entidad-Relación.

1.2.La biometría en el control asistencial

La biometría es una tecnología de seguridad basada en el reconocimiento de una característica de seguridad y en el reconocimiento de una característica física e intransferible de las personas, como por ejemplo la huella digital.

Los sistemas biométricos incluyen un dispositivo de captación y un software biométrico que interpreta la muestra física y la transforma en una secuencia numérica. En el caso del reconocimiento de la huella digital, se ha de tener en cuenta que en ningún caso se extrae la imagen de la huella, sino una secuencia de números que la representan. Sus aplicaciones abarcan un gran número de sectores: desde el acceso seguro a computadores, redes, protección de ficheros electrónicos, hasta el control horario y control de acceso físico a una sala de acceso restringido.(S.A, 2004)

Una de las características principales para el control de la asistencia de los trabajadores en el OICC es el uso de un lector de huellas dactilar con el objetivo de obtener una correcta

identificación del trabajador, así como dejar constancia de la hora de entrada y salida de cada uno. Para ello, todo trabajador deberá registrarse con el lector en el momento de entrada y salida al OICC, de esta forma se podrá saber la hora, el día, el mes, y el año que entró o salió, respectivamente.

La biometría engloba los conocimientos que se encargan de detectar patrones del cuerpo humano, ya sea el iris, la retina, la huella dactilar.

Si se desea aplicar la biometría a la identificación de un individuo se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Permanencia. El aspecto a medir no debe cambiar con el tiempo y, de hacerlo, dicho tiempo debe ser suficientemente largo.
- Unicidad. El patrón debe tener una probabilidad muy baja de coincidir con el de otro sujeto.
- Universalidad. Toda persona que deba ser identificada debe tener dicha característica que se desee observar.
- Cuantificable. La característica debe ser susceptible de ser medida cuantitativamente.

(Luis F. Zavargo, 2006)

Los motivos por los que son deseables tales requisitos tienen mucho sentido pues por tratarse de mediciones sobre la propia persona las posibilidades de suplantación o falsificación son bastantes reducidas.

1.3. Conclusiones del capítulo

En este capítulo se describió el proceso de asistencia del OICC, el cual constituye nuestro caso de estudio. Después de analizar dicho proceso, se observan las siguientes particularidades:

1. La relación existente entre el Órgano de Informática, Comunicaciones y Cifras (OICC) y el resto de los órganos de la Delegación Provincial del Ministerio del Interior de Ciego de Ávila, dando paso a tratar los siguientes elementos del sistema como dimensiones conformadas:
 - a. Unidad

- b. Fecha
 - c. Trabajador
 - d. Superación
 - e. Registro de asistencia
 - f. Registro de inasistencia
 - g. Notificación unidad
 - h. Notificación trabajador
 - i. Organización política
2. El análisis del proceso de asistencia cuando el trabajador asiste al centro laboral y cuando no asiste, dando paso a dos subprocesos diferentes: el subproceso de asistencia y el subproceso de inasistencia.
 3. La existencia de diferentes tipos de elementos, asociados al proceso de asistencia general, dando lugar a que los mismos generen un conjunto de tablas de hechos adicionales. Estos elementos son:
 - a. Notificación a nivel de trabajador y de unidad
 - b. Organizaciones políticas
 - c. Cursos de superación.

Capítulo 2 OICC Y LA TOMA DE DECISIONES.

En este capítulo se abordan los aspectos fundamentales a tener en cuenta para la creación de un sistema de información para el OICC, así como las características principales de los Sistemas de Información.

Debido a la utilidad que proporciona la creación de un Mercado de Datos que actúa como sistema de apoyo a la toma de decisiones en el OICC, este capítulo también resume los conceptos básicos sobre los Almacenes de Datos, así como la descripción de los tipos de tablas de hechos utilizadas en el diseño del Mercado de Datos.

2.1 Los Sistemas de Información (SI)

Toda organización necesita para su funcionamiento un conjunto de informaciones que han de transmitir entre sus distintos elementos y, generalmente también, desde y hacia el exterior del Sistema. Una parte de esta comunicación se realiza por medio de contactos interpersonales entre los empleados, siendo esto el Sistema de Información Informal.

Pero este tipo de flujo de información, cuando se trata de organismos complejos, se muestra insuficiente y costoso, siendo preciso disponer de un Sistema de Información Formal, también llamado Organizacional que, integrado en el Sistema de orden superior que es el Organismo, aporte a éste la información necesaria de forma eficaz y eficiente.

Los Sistemas se pueden dividir en dos grandes grupos: los Naturales y los Artificiales. Entre estos últimos, que son debidos al Hombre, se encuentran los Sistemas de Información.

Un Sistema de Información (SI) es un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su uso posterior, generados para cubrir una necesidad u objetivo.

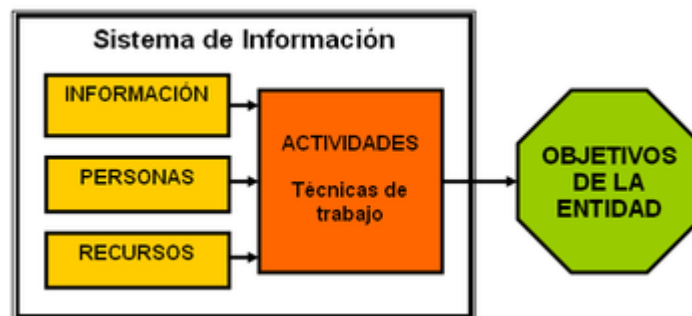


Figura 2.1 Elementos de un sistema de información.

Un SI se puede definir como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización. Es decir contiene información sobre una organización y su entorno. La información que necesitan estas organizaciones, es producida por tres actividades dentro de un sistema de información: entrada, captura y recolecta datos. En este sistema que se propone para el OICC en particular, un ejemplo de entrada puede ser la captura con el escáner de la huella digital de un trabajador. El procesamiento convierte esta entrada de datos en una forma útil, puede implicar la ejecución de cálculos, realización de comparaciones, o el almacenamiento de los datos para su uso posterior (Stair and Reynolds, 2000). La salida transfiere la información procesada a las personas que la usarán o las actividades que la utilizará. Los sistemas de información también requieren de retroalimentación, que es la salida que devuelve al personal correspondiente de la organización para ayudarle a evaluar o corregir la etapa de entrada.(Laudon and Laudon, 2008)

Se considera a los sistemas de información de gran utilidad para apoyar la toma de decisiones. También pueden ayudar a los administradores y al personal a analizar problemas, visualizar asuntos complejos y crear nuevos productos. Los sistemas de información mejoran la efectividad gerencial y profesional formando parte de la estrategia de un negocio. La nueva tecnología tiene un impacto significativo sobre la línea de producción de una empresa garantizándole ventajas competitivas sostenibles.(Prieto and Martínez, 2004)



Figura 2.2 Funciones de un Sistema de Información

Los sistemas de información deben aportar a la directiva la claridad necesaria para ver con detenimiento una realidad compleja: el hombre, la empresa y el entorno; permitiendo el aumento de la productividad, permitirle a la directiva fijar estrategias para incrementar la eficiencia, eficacia, efectividad, rentabilidad y aprovechamiento de sus recursos, lo que conllevará a un crecimiento sostenido de la productividad en todos los niveles.(Prieto and Martínez, 2004)

El objetivo de un sistema de información apunta, por un lado a aumentar la eficacia de los procesos operacionales basados en la recolección, almacenamiento y procesamiento de datos. Por otra parte, está encaminado a mejorar la eficacia de los procesos administrativos de planificación, de control y de toma de decisiones, proporcionando una información más pertinente, más completa y más oportuna, y suministrando los medios para analizar esta información.(Prieto and Martínez, 2004)

2.1.1. Tipos de Sistemas de Información

Debido a que el principal uso que se da a los SI es el de optimizar el desarrollo de las actividades de una organización con el fin de ser más productivos y obtener ventajas competitivas, en primer término, se puede clasificar a los sistemas de información en:

- Sistemas Competitivos
- Sistemas Cooperativos
- Sistemas que modifican el estilo de operación del negocio

Esta clasificación es muy genérica, y en la práctica no obedece a una diferenciación real de sistemas de información reales, ya que en la práctica podríamos encontrar alguno que cumpla varias (dos o las tres) de las características anteriores. A continuación se muestran unas clasificaciones más concretas (y reales) de sistemas de información.

Desde un punto de vista empresarial, la primera clasificación se basa en la jerarquía de una organización y se llamó el modelo de la pirámide (Figura 2.3). Según la función a la que vayan destinados o el tipo de usuario final del mismo, los SI pueden clasificarse en:

- **Sistemas Estratégicos:** Orientados a soportar la toma de decisiones, facilitan la labor de la dirección, proporcionándole un soporte básico, en forma de mejor información. Se caracterizan porque son sistemas sin carga periódica de trabajo, es decir, su utilización no es predecible, al contrario de otros casos, cuya utilización es periódica. Destacan

entre estos sistemas: los Sistemas de Información Gerencial (MIS), Sistemas de Información Ejecutivos (EIS), Sistemas de Información Georeferencial (GIS), Sistemas de Simulación de Negocios (BIS y que en la práctica son sistemas expertos o de Inteligencia Artificial-AI). Son los verdaderos SI para DSS.

- **Sistemas Tácticos:** Diseñados para soportar la coordinación de actividades y manejo de documentación, definidos para facilitar consultas sobre información almacenada en el sistema, proporcionar informes. En resumen, facilitar la gestión independiente de la información por parte de los niveles intermedios de la organización. Destacando entre ellos: los Sistemas Ofimáticos (OA), Sistemas de Transmisión de Mensajería (E-mail y Fax Server), coordinación y control de tareas (Work Flow) y tratamiento de documentos (Imagen, Trámite y Bases de Datos Documentales).
- **Sistemas Técnico-Operativos:** Cubren el núcleo de operaciones tradicionales de captura masiva de datos (Data Entry) y servicios básicos de tratamiento de datos, con tareas predefinidas (contabilidad, facturación, almacén, presupuesto, personal y otros sistemas administrativos).
- **Sistemas Interinstitucionales:** Este último nivel de sistemas de información recién está surgiendo. Es consecuencia del desarrollo organizacional orientado a un mercado de carácter global, el cual obliga a pensar e implementar estructuras de comunicación más estrechas entre la organización y el mercado (Empresa Extendida, Organización Inteligente e Integración Organizacional). Todo esto a partir de la generalización de las redes informáticas de alcance nacional y global (INTERNET), que se convierten en vehículo de comunicación entre la organización y el mercado.

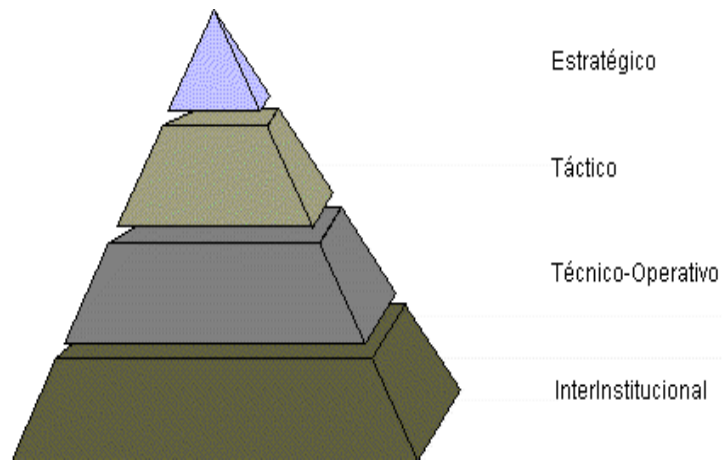


Figura 2.3 División de los SI

2.1.2. Ciclo de vida de los Sistemas de Información

De acuerdo con (Ayala, 2006) El papel que desempeña cada una de las etapas de construcción de un sistema de información es el siguiente:

Análisis: Define los requerimientos de información y la forma más adecuada de resolverlos. El objetivo que persigue el análisis de sistemas, es el de identificar con precisión las necesidades de información de una organización y de establecer la alternativa de solución más conveniente para satisfacerla. Particularmente en el OICC se necesita llevar un control de la asistencia de todos los trabajadores, así como tener información precisa de actividades puntuales, que son de interés de la jefatura con el objetivo de tomar la decisión más eficaz, para resolver los problemas y garantizar el correcto funcionamiento del órgano.

Diseño: El diseño de un sistema es el modelo o plan general para ese sistema. En esta fase se describe la estructura, funciones e interrelaciones que componen el sistema. El diseño tiene el propósito de establecer los aspectos lógicos y físicos de las salidas, modelos de organización y representación de datos, entradas y procesos que componen el sistema.

Programación: Durante la programación, las características técnicas del sistema que se prepararon durante la etapa de diseño se traducen en código de programa. (Laudon and Laudon, 2008)

Implantación: La implantación es la fase encargada de garantizar el adecuado funcionamiento del sistema, a través de una prueba exhaustiva del sistema, la elaboración de la documentación y la capacitación del personal que se encarga de utilizarlo.(Ayala, 2006)

Conversión:(Laudon and Laudon, 2008) expone que la conversión es el proceso de cambiar del sistema antiguo al nuevo, puede emplearse cuatro estrategias de conversión la estrategia en paralelo, consiste en ejecutar durante un período de tiempo determinado el sistema antiguo y el nuevo hasta que los trabajadores de la organización estén seguros de su buen funcionamiento; conversión directa, consiste en reemplazar completamente el sistema existente por el nuevo en un día designado; estudio piloto consiste en presentar el nuevo sistema a sólo un área limitada de la organización, cuando esta versión esté completa y trabajando sin problemas se instala en toda la organización; enfoque por fases introduce el nuevo sistema en etapas, ya sea en funciones o unidades organizacionales.

Producción y mantenimiento: Una vez instalado el sistema y completada la conversión, se dice que el sistema está en producción. Durante esta etapa el sistema es revisado para ver que también ha cumplido con los objetivos trazados y para decidir si necesita alguna revisión o modificación.



Figura 2.4 Ciclo de vida de un SI.

2.2 La Toma de decisiones y el OICC

La toma de decisiones solía ser responsabilidad exclusiva de la administración. En la actualidad, empleados de niveles inferiores son responsables de algunas de estas decisiones, a medida que los sistemas de información ponen la información a niveles inferiores de la empresa.(Laudon and Laudon, 2008)

Según (Laudon and Laudon, 2008) las tomas de decisiones se clasifican en:

- No estructuradas: son aquellas en las cuales el encargado de la toma de decisiones debe aportar un buen juicio, evaluación y entendimiento para tomar la decisión, cada una de esta decisión es nueva, importante, no rutinaria y no existe un procedimiento específico para tomarla;
- Estructuradas: son repetitivas y rutinarias y su manejo implica un procedimiento bien definido que ahorra tener que tratarlas como si fueran nuevas cada vez que se toman.
- Semiestructuradas: se denomina así cuando las decisiones tienen elementos de ambos tipos de decisiones mencionadas anteriormente, y en ellas una parte del problema tiene una respuesta clara proporcionada por un procedimiento aceptado.

Como sistema de información de apoyo a la toma de decisiones se decide la creación de un Mercado de Datos con el objetivo de aumentar el rendimiento del órgano y mejorar el funcionamiento de este.

2.2.1. Modelo dimensional

La modelación dimensional es una técnica de diseño lógica que persigue presentar los datos de una manera que es intuitiva a un tipo de usuario: los ejecutivos y permite accesos con altos desempeños. Toma su nombre de las dimensiones del negocio que se incorporan al modelo lógico. La modelación dimensional está específicamente adaptada para el único requerimiento de los DWH: Consultas que acceden de manera rápida a grandes volúmenes de datos en lugar de transacciones individuales.

El modelo dimensional consiste de:

- Estructura: Esquema estrella
- Operadores: OLAP.

El modelo dimensional es ampliamente aceptado como un método exitoso para organizar información para propósitos analíticos; el esquema estrella ha mostrado ser adecuado para este propósito.

El modelo dimensional divide la información asociada con un proceso de negocio en dos categorías, llamadas hechos (*facts*) y dimensiones. Además este modelo dimensional está compuesto por dos tipos de tablas: la tabla de hechos y la tabla dimensional. La tabla de hechos contiene las medidas básicas de transacciones del negocio y puede incluir millones de

registros. Una tabla de hechos normalmente contiene llaves y medidas. Es profunda, contiene gran número de filas relativamente compactas ya que contienen fundamentalmente datos numéricos. La tabla de dimensión representa y captura las entidades usadas en el negocio para el análisis de las medidas. Tiene las llaves primarias las cuales asocian los atributos de la dimensión a la tabla de hechos, y descripciones textuales las cuales describen los atributos o características de las entidades del negocio.(Mary Elizabeth “M.E.” Jones, 2005). Las tablas de dimensión son anchas, contienen gran variedad de atributos que proporcionan una rica información textual para reportes, consultas y análisis. Una consulta se traduce en un acople entre una tabla de hechos y múltiples tablas de dimensión.

2.2.2 El Almacén de Datos en el OICC

Para la construcción de un Almacén de Datos son usualmente usados los modelos dimensionales, como el modelo de entidad y relaciones, el modelo dimensional refleja una estructura de datos, está específicamente diseñado para modelar los datos de forma que: enfatice en el entendimiento del usuario, mejore el desempeño de la consulta y sea adaptable a los cambios. Según (Humphries et al., 1999) un Almacén de Datos contiene los datos extraídos de los muchos sistemas operacionales de la empresa, posiblemente complementado por datos externos. Según define Meta Group, "un Mercado de Datos es una aplicación de Almacenes de Datos, construida rápidamente para soportar una línea de negocio simple". Los Mercados de Datos, tienen las mismas características de integración, orientación temática y no volatilidad que el Almacén de Datos. Representan una estrategia de "divide y vencerás" para ámbitos muy genéricos de un Almacén de Datos. La Figura 2.5 muestra los componentes de un Almacén de Datos.

La información de la que se alimenta el Mercado de Datos que se propone en este trabajo viene a partir de la base de datos relacional creada para el registro diario de asistencia de los trabajadores al OICC, así como puntos fundamentales necesarios para el conocimiento de la situación de determinado trabajador o unidad.

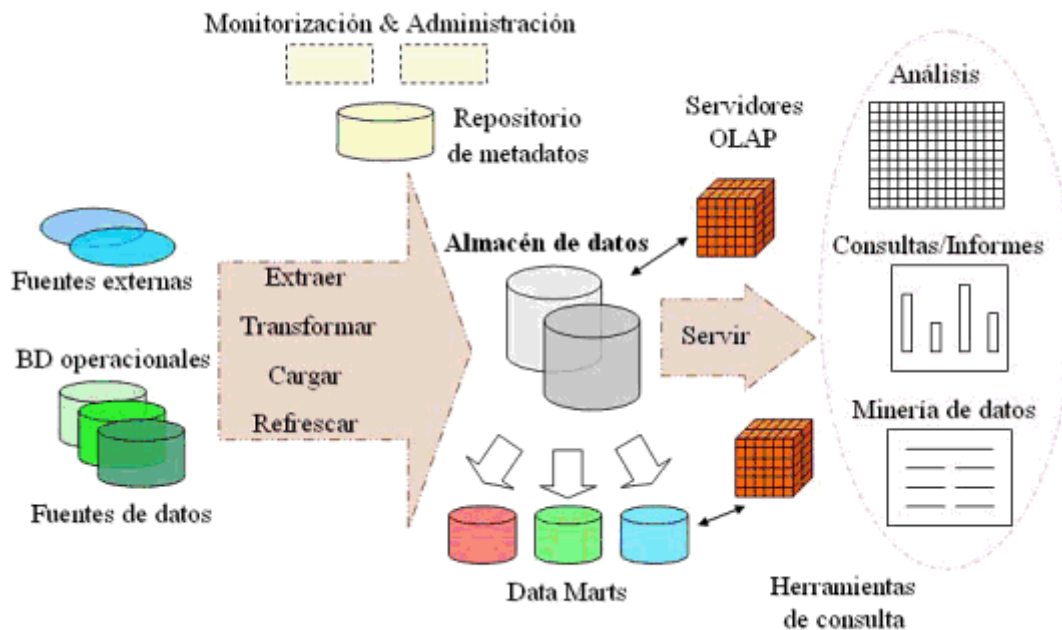


Figura 2.5 Componentes de un Almacén de Datos.

2.3. Dimensiones conformadas

Las dimensiones conformadas son subconjuntos idénticos o estrictos de una dimensión; granular y detalladas. Por otra parte, las dimensiones conformadas tienen llaves consistentes; además, los nombres de columnas que indican atributos, las definiciones de los atributos y los valores de los atributos, también son consistentes. Por tanto, se considera que las tablas de dimensiones no son conformadas si los atributos se etiquetan o contienen valores diferentes (Kimball and Ross, 2002).

De igual forma, se puede plantear que una dimensión conformada es una dimensión que significa lo mismo para cada posible tabla de hecho con la que se puede acoplar. Generalmente esto significa que una dimensión conformada es idénticamente la misma dimensión en cada Mercado de Datos (Kimball et al., 1998).

Las dimensiones conformadas son enormemente importantes en los Almacenes de Datos, por esta razón, se debe tener en cuenta que sin un uso estricto de las mismas, el Almacén de Datos no puede funcionar como un todo integrado. Además, si una determinada dimensión es común a varios mercados de datos y no es usada como una dimensión conformada, entonces estos mercados de datos separados, simplemente no pueden usarse juntos, o peor aún, en el caso de

que se intente usarlos juntos se producirán resultados erróneos. De esta forma, las dimensiones conformadas hacen posible:

- Una única tabla de dimensión se puede usar contra múltiples tablas de hechos en un mismo Almacén de Datos.
- Las interfaces de usuario y el contenido de los datos son consistentes donde quiera que se use.
- Hay una interpretación consistente de atributos.

La creación de dimensiones conformadas es tanto una decisión política como técnica, el uso de las mismas debe apoyarse a los niveles ejecutivos más altos. Por otra parte, es responsabilidad del equipo diseñador establecer, publicar y mantener las dimensiones conformadas. También se debe tener en cuenta que la tarea de identificar y diseñar estas dimensiones puede llevar mucho tiempo y se deben diseñar al nivel de detalle más bajo que sea posible; además deben tener una clave no significativa para poder permitir cambios en el futuro.

2.4. Tipos de tablas de hechos

Las tablas de hechos, siempre pueden reducirse a sólo tres tipos fundamentales: transaccional, periódica y acumulativa. Las tablas de hechos transaccionales rastrean cada transacción en un punto discreto en el tiempo, es decir cuando el evento de la transacción ocurrió. La tabla de hechos periódica captura los resultados acumulativos sobre intervalos de tiempos específicos. Generalmente, el diseño de la tabla de hechos acumulativa incluye algunos campos fecha para capturar las fechas cuando el artículo en cuestión pasa a través de cada uno de los procesos comerciales o hitos en la cadena de valor.

Se recomienda que en cada situación de diseño, se identifique el uso de cada uno de estos tres tipos de tablas. A continuación se describen estos tres tipos de tablas de hechos.

2.4.1. Transaccional

Los negocios funcionales fundamentalmente a nivel de transacción individual. El grano de la transacción representa una medida instantánea en un punto específico en el espacio y el tiempo; por tanto, las tablas de hechos transaccionales representan un evento que ocurrió en un momento instantáneo del tiempo (Kimball et al., 1998).

En general, las tablas de hechos transaccionales son un tipo de tabla de hecho en la cual, la granularidad es una fila para el más bajo nivel de detalle capturado por una transacción; es decir, existe una fila en la tabla, sólo si un evento de la transacción ocurrió. Así, una tabla de hecho transaccional puede estar casi vacía, o puede contener billones de archivos.

Por otra parte, las medidas numéricas en la tabla de hechos transaccional deben referirse al momento del evento de la medida, no a un espacio de tiempo o a algún otro tiempo. Además, estas tablas de hechos transaccionales son más grandes y detalladas que los otros tipos de tablas de hechos (Kimball and Ross, 2002).

2.4.2. Snapshot Periódica

Las tablas de hechos periódicas, son necesarias para ver los resultados acumulativos del negocio en intervalos de tiempo regulares y predecibles, es decir representan un espacio de tiempo regularmente repetido. Este estilo de tabla de hecho está bien preparado para tratar procesos de larga duración como las cuentas bancarias y otras formas de reporte financiero. Al contrario de la tabla de hecho transaccional, dónde se carga una fila por cada ocurrencia de un evento, con la periódica se saca una foto (snapshot) de la actividad al final de un día, semana, o mes; luego otra foto al final del próximo período, y así sucesivamente. La tabla de hecho periódica es a menudo el único lugar para recuperar fácilmente una vista regular y predecible de las principales métricas resultantes del negocio. Este tipo de tabla es típicamente más compleja que las transaccionales (Kimball and Ross, 2002).

El diseño de la tabla de hecho periódica está estrechamente relacionado al diseño de la tabla de hecho transaccional que la acompaña. Las tablas de hechos, por lo general, comparten muchas tablas dimensionales, aunque las periódicas normalmente tienen un conjunto menor de dimensiones. Recíprocamente, a menudo en una tabla de hechos periódica hay más hechos que los encontrados en una tabla de hecho transaccional (Ponniiah, 2001).

En general, las tablas de hechos periódicas son un tipo de tabla de hecho que representa los resultados comerciales al final de cada período de tiempo regular y predecible. Los períodos diarios y mensuales son los más comunes. Además, las tablas de hechos periódicas son más probables a ser modificadas exitosamente durante su vida agregando más hechos al grano básico de la tabla.

2.4.3. Snapshot Acumulativa

El tercer tipo de tabla de hecho es la acumulativa. El grano de una tabla de hecho acumulativa es la historia completa de una entidad desde su creación al momento presente. Este tipo de tablas de hechos casi siempre tienen múltiples fechas, representando los eventos más predecibles o fases que tienen lugar durante el curso de una vida.

Las tablas de hechos snapshot acumulativas capturan los resultados de los eventos importantes en una serie relacionada de procesos. Las filas de la tabla de hechos son cargadas cuando el primer evento o hito ocurre. A diferencia de los otros tipos de tablas de hechos, la tabla de hecho acumulativa se vuelve a visitar y se actualizan las filas existentes para mostrar los resultados actuales o acumulados de cada evento (Ross, 2003).

Este tipo de tablas de hechos no son apropiadas para los procesos continuos de larga duración y además tienen varias características inusuales. La diferencia más obvia es el gran número de llaves extranjeras de fechas del calendario. Todas las tablas de hechos acumulativas tienen un conjunto de fechas que llevan a cabo la trama normal para la tabla.

Por tanto, se puede decir que las tablas de hechos acumulativas son un tipo de tabla de hecho con múltiples fechas que representan los hitos de un proceso relativamente efímero, denominado tubería. Además se usan para describir procesos que tienen un principio y un fin definido, como el procesamiento de una orden.

Notar que estas tres variaciones de tabla de hecho no son totalmente disímiles, pues ellas comparten dimensiones conformadas que son las principales para construir tablas de hechos separadas que pueden usarse juntas con etiquetas y filtros comunes y consistentes. Mientras las dimensiones son compartidas, la administración y ritmo de las tres tablas de hecho son bastante diferentes. A continuación la Tabla 2.1 muestra de forma resumida una comparación de estos tres tipos de tablas de hechos.

Características	Transaccional	Periódica	Acumulativa
Período de tiempo que representa	Un momento en el tiempo	Intervalos regulares y predecibles	Espacio de tiempo indeterminado, típicamente efímero
Granularidad	Una fila por cada transacción de un evento	Una fila por período	Una fila por vida
Cargas de las tablas de hechos	Insertar	Insertar	Insertar y actualizar
Actualizaciones de las filas de hecho	No se vuelve a visitar	No se vuelve a visitar	Se visita en cualquier actividad
Dimensión fecha	Fecha de transacción	Fecha al final del período	Múltiples fechas para hitos normales
Hechos	Actividad de transacción	Resultados en un intervalo de tiempo predefinido	Resultados durante el tiempo de vida

Tabla 2.1. Comparación entre los tres tipos de tablas de hechos (Kimball and Ross, 2002)

2.4.4. Tablas de hechos sin hechos

De acuerdo con (Avalos and Figueroa, 2013) son tablas de hechos que no contienen medidas, es decir, la relación entre las dimensiones que definen la llave de esta tabla de hecho implica por sí sola, la ocurrencia de un evento. Este tipo de situación surge cuando el evento que se desea modelar no contiene hechos.

2.4 Conclusiones Parciales

En este capítulo se trataron aspectos esenciales de los sistemas de información por la necesidad de su uso en el OICC. Además se realizó una descripción de importantes conceptos que caracterizan las particularidades del mercado de datos que se muestra en la tesis. A partir del análisis y el estudio realizado de lo expuesto en este capítulo, se concluyó lo siguiente:

1. Los Sistemas de Información operacionales como los sistemas de apoyo a la toma de decisiones son esenciales en el desarrollo del sistema que se presenta en la tesis.

2. Las dimensiones conformadas son necesarias en el diseño del Mercado de Datos, debido a la estrecha relación que existe entre los órganos de la delegación.
3. El uso de tablas de hechos periódicas y transaccionales simultáneamente, es apropiado para modelar los subprocesos de asistencia e inasistencia de los trabajadores al OICC.

Capítulo 3 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA PARA EL CONTROL GENERAL Y FUNCIONES DEL OICC.

En este capítulo se describe el diseño del caso de estudio. Además se muestra la descripción de los procesos de Extracción, Transformación y Carga con la herramienta Pentaho Data Integration; así como el diseño del cubo de datos y algunos reportes que permiten validar el Mercado de Datos. Se realiza un estudio de los actores y sus casos de uso. Se crean los diagramas de actividades y de navegación. También se analiza en un ambiente orientado a objetos con UML (Lenguaje Unificado de Modelado), mostrando los distintos diagramas de forma que permita la creación del sistema.

3.1 Requisitos del Sistema

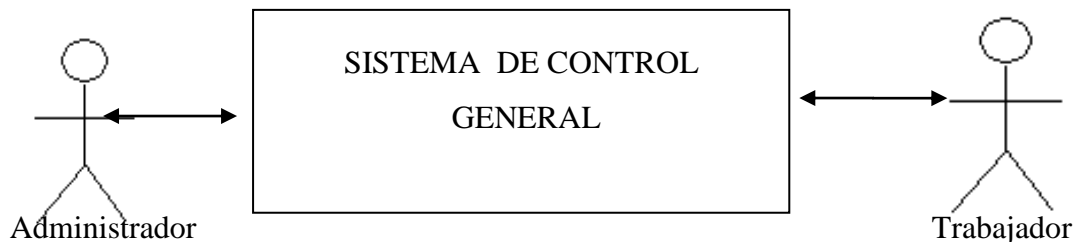
La jefatura desea hacer un análisis estadístico y situacional a nivel de línea y a partir de éste tomar determinada decisión, por lo tanto el sistema debe cumplir:

1. Contener un historial de todos los trabajadores activos o no.
2. Permitir registros de trabajadores al sistema, para el control de asistencia.
3. Almacenar datos generales de todos los trabajadores.
4. Insertar, trasladar, eliminar a un trabajador de la unidad u órgano.
5. Consultar los registros de un órgano, unidad, trabajador.
6. Agregar datos acerca de alguna notificación realizada a algún trabajador o unidad.
7. Modificar datos almacenados por el sistema.
8. Obtener de un trabajador o unidad determinada reportes donde ilustren el comportamiento de la asistencia y puntualidad a lo largo de su vida laboral así como las notificaciones adquiridas.
9. Realizar gráficos comparativos para ilustrar éstos aspectos.
10. Calcular estadísticas de cada unidad del órgano.

Los diagramas de Casos de Uso sirven para especificar la funcionalidad y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/o otros sistemas.

Elementos: Identificamos a los actores que interactúan con el sistema.

Actores que intervienen



Rol del trabajador-administrador

1. Registrar asistencia.
2. Ingresar o eliminar nuevos trabajadores al sistema.
3. Insertar un nuevo órgano, unidad, organización política, curso de superación.
4. Notificar traslado de un trabajador de una unidad a otra.
5. Crear una nueva notificación de un trabajador o unidad.
6. Asignar o quitar permiso de administración a otros usuarios en el sistema.
7. Justificar llegada tarde, salida temprano, inasistencia a un trabajador determinado.

Rol del trabajador

1. Registrar asistencia.

3.2 Diagramas de Casos de Usos.

El caso de uso es un documento narrativo que describe la secuencia de eventos de un actor que utiliza el sistema para completar un proceso, son historias o casos de utilización de un sistema, ejemplifican e incluyen tácticamente los requerimientos en las historias que narran (Larman, 1999).

Los diagramas de casos de usos se utilizan para lograr el consenso con el cliente sobre lo que debería hacer el sistema. Los diagramas de casos de uso se emplean para visualizar el comportamiento de un sistema, un subsistema o una clase, de forma que los usuarios puedan comprender cómo utilizar ese elemento y de forma que los desarrolladores puedan implementarlo. Un diagrama de casos de uso es un diagrama que muestra un conjunto de casos de uso, actores y sus relaciones.(Booch et al., 2009).

A partir del análisis del problema a tratar, se elabora el diagrama de casos de usos del sistema, identificándose dos actores (Trabajador Administrador y Trabajador) y definiendo los casos de usos en los que participan. Los casos de usos del sistema se pueden ver en la Figura 3.1

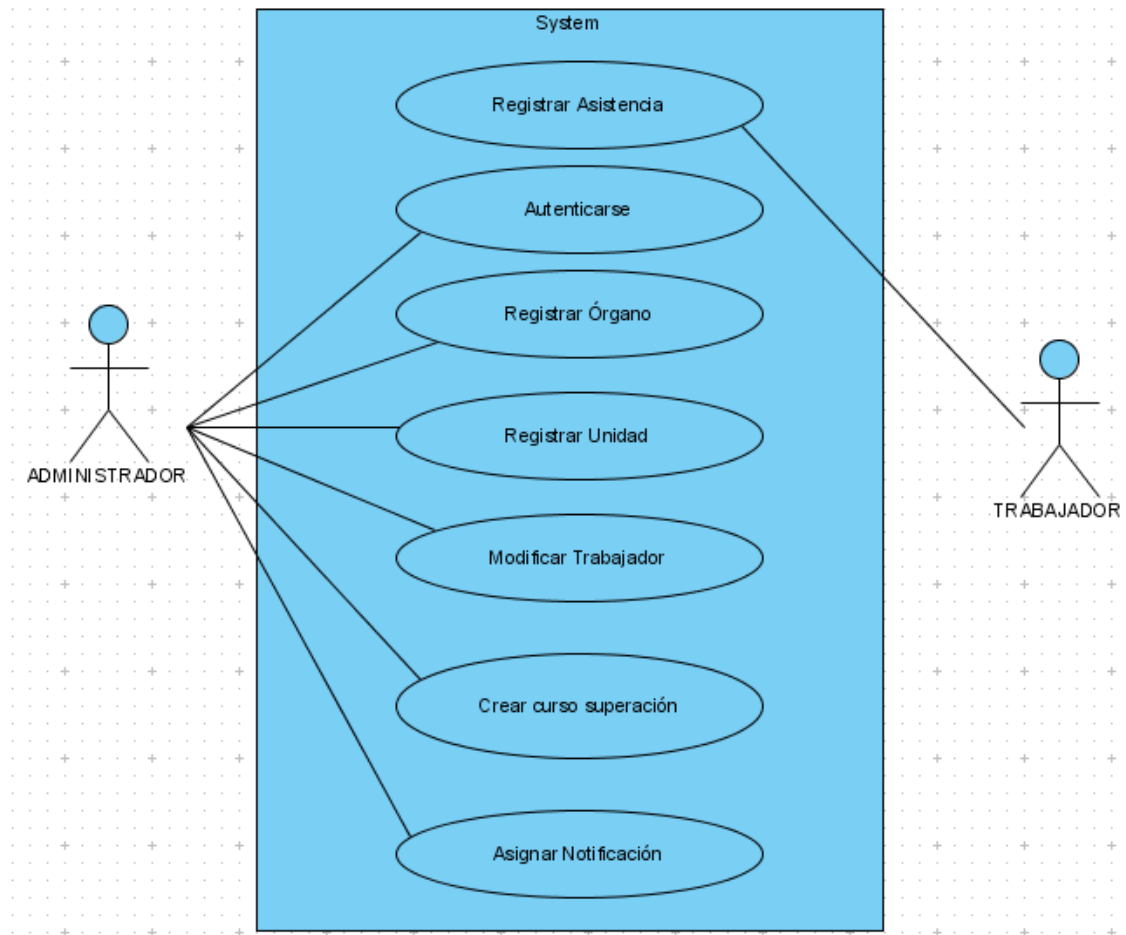


Figura 3.1 Diagrama de casos de usos para los actores del sistema.

3.2.1 Descripción de los casos de usos del negocio.

Registrar asistencia

Los trabajadores ingresan su huella dactilar en el escáner para registrar la hora de entrada y fecha dentro de la base de datos operacional.

Nombre del caso de uso	Registrar Asistencia
Actores	Trabajador-Administrador, Trabajador
Propósitos	Registrar la asistencia de cada trabajador
Resumen	El trabajador ingresa su huella dactilar en el escáner, ésta es comparada con la de la base de datos, si es correcta se inserta la hora de entrada y fecha, en la base de datos.
Postcondiciones	Asistencia registrada

Curso normal de los eventos

Qué hace el Trabajador	Respuesta del Sistema
Ingresar su huella dactilar en el escáner	Captura la huella, la compara con la existente en la base de datos, si es correcta registra la hora y fecha de entrada en la base de datos.

Ingresar Unidad.

El Trabajador-Administrador dentro de catálogos en la opción Unidad donde se tiene la posibilidad de insertar los datos referente a la Unidad que se quiere insertar.

Descripción

Nombre del caso de uso	Registrar Unidad
Actores	Trabajador-Administrador
Propósito	Insertar una nueva unidad
Resumen	Insertar una nueva unidad con los datos ingresados por el usuario, para luego insertarlo en la base de datos

Curso normal de los eventos

Qué hace el Administrador	Respuesta del Sistema
Selecciona menú Unidad	Muestra la opción para llenar todos los campos referente a la Unidad que se quiere crear, para luego insertarlo en la base de datos.

Para la modificación o la inserción de un trabajador el sistema cuenta con la funcionalidad de Modificar Trabajador véase la Figura 3.2. A continuación se describe detalladamente en qué consiste el caso de uso.

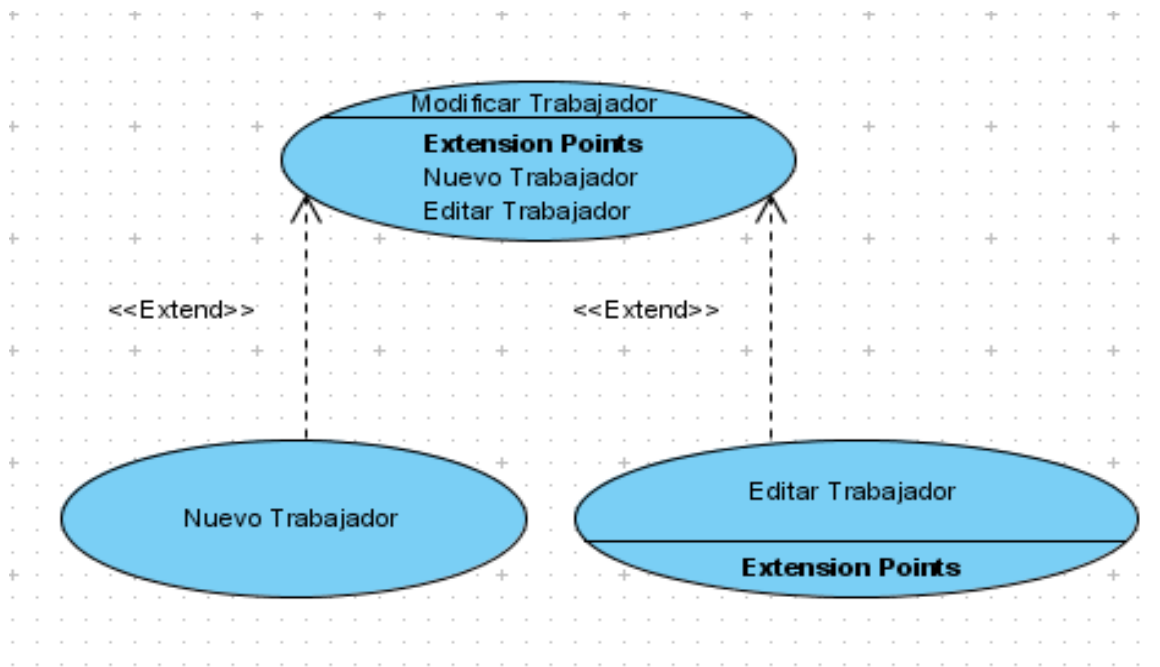


Figura 3.2 Diagrama caso de uso modificar trabajador.

Nombre del caso de uso	Modificar Trabajador
------------------------	----------------------

Actores	Trabajador-Administrador
Propósito	Insertar un nuevo trabajador o modificar uno ya existente
Resumen	El Trabajador-Administrador ingresa los datos referente al trabajador que será insertado o modificado.
Postcondiciones	Queda insertado un nuevo trabajador o modificado uno ya existente.

El diagrama que se muestra a continuación hace referencia al caso “Editar Trabajador”, encargado de insertar todos los datos referentes a los trabajadores.

El proceso de editar trabajador, incluye asignar alguna notificación, dar de baja, actualizar, trasladar, justificar la inasistencia, la llegada tarde o salida temprano de un trabajador.

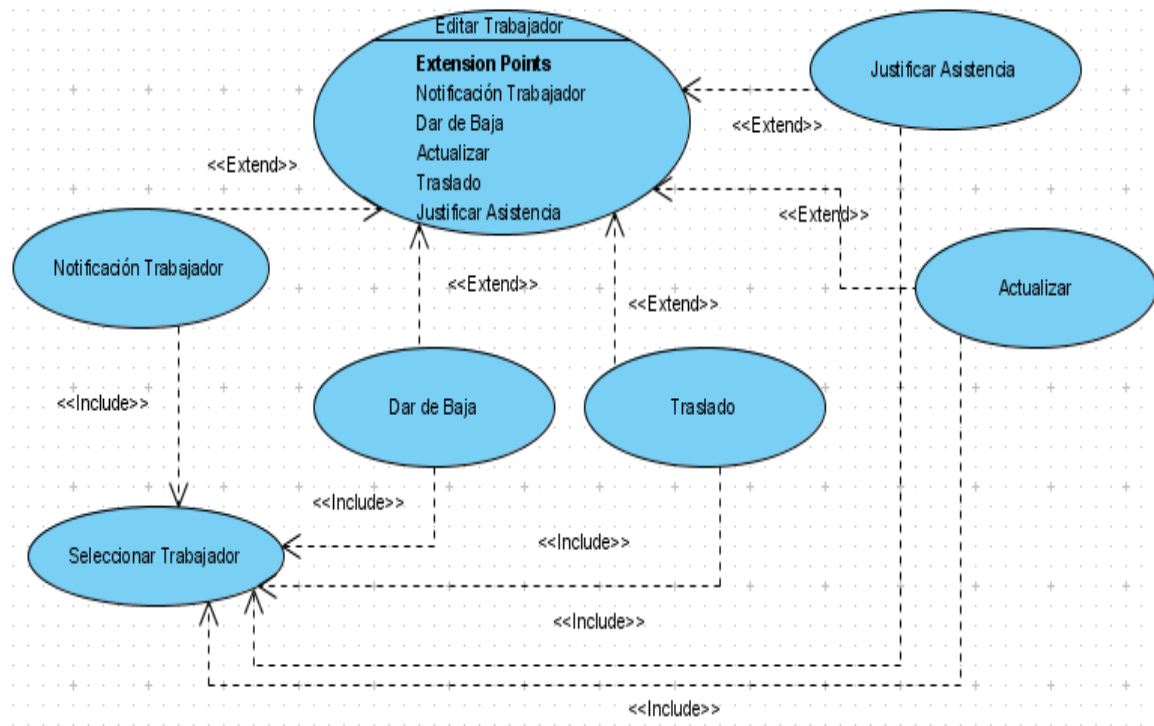


Figura 3.3 Diagrama caso de uso Editar Trabajador.

Nombre del caso de uso	Editar Trabajador
Actores	Trabajador-Administrador
Propósito	Modificar un Trabajador ya existente en la base de datos
Resumen	El Trabajador-Administrador ingresa los datos referente al trabajador que desea modificar.
Postcondiciones	El trabajador seleccionado queda modificado

3.3 Diagramas de Actividades.

Los diagramas de actividades se utilizan para exponer el conjunto de pasos que se suceden en un caso de uso. En un diagrama de actividad un paso se representa como un rectángulo de esquinas redondeadas, en el cual se escribe el nombre o la descripción del paso. Las transiciones entre pasos se representan con flechas. Un diagrama de actividades es fundamentalmente un diagrama de flujo que muestra el flujo de control entre actividades.

El diagrama de actividades que se muestra en la Figura 3.4 describe el procedimiento que hay que seguir para el registro de la asistencia por parte de los trabajadores.

Para seguridad del sistema se hace obligatoria la autenticación de toda persona que desee realizar determinada acción, el proceso de autenticación se hace mediante el escáner de huellas dactilares pues resulta más confiable y reduce en gran medida el riesgo del robo de la identidad propia del trabajador la Figura 3.5 muestra el procedimiento a seguir.

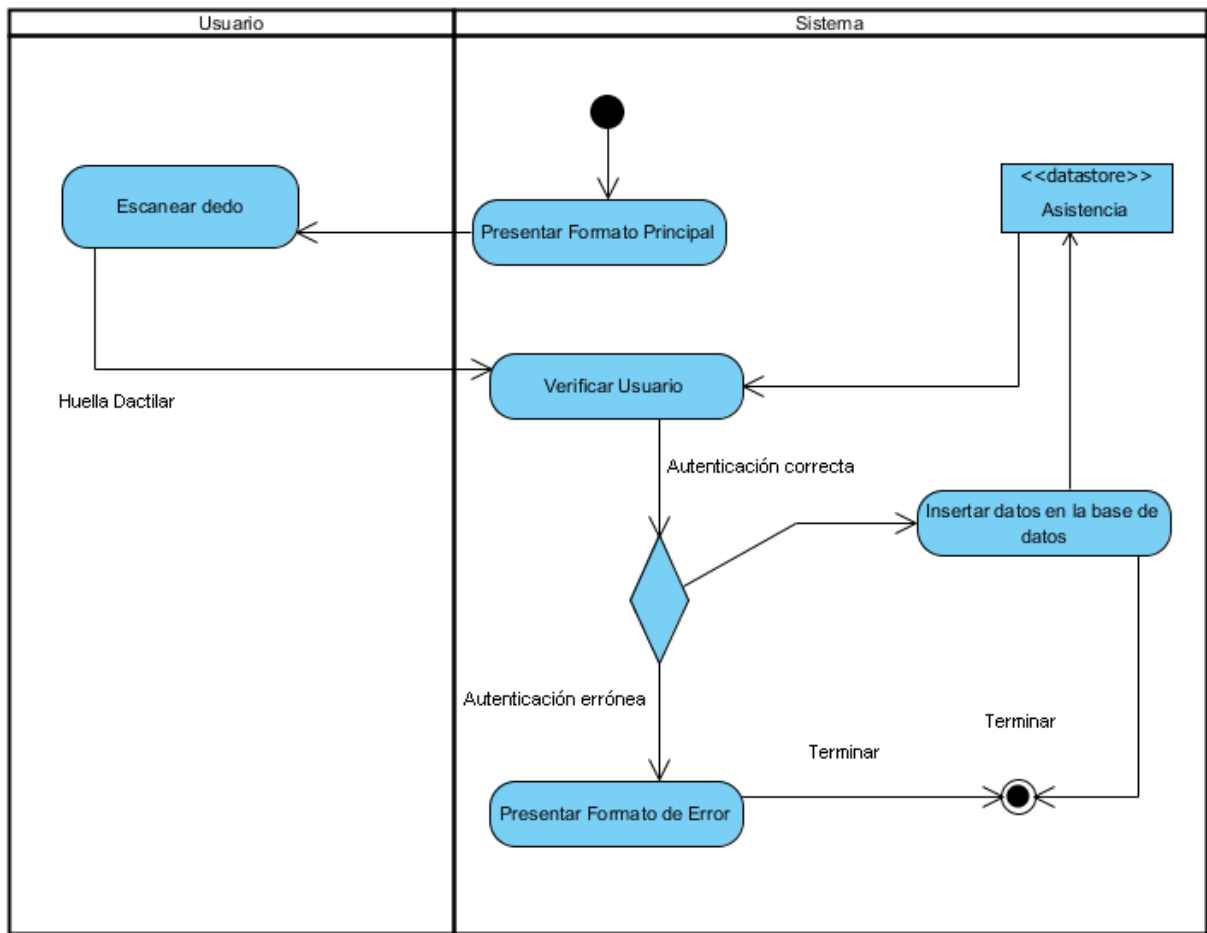


Figura 3.4 Diagrama de actividades para el registro de asistencia.

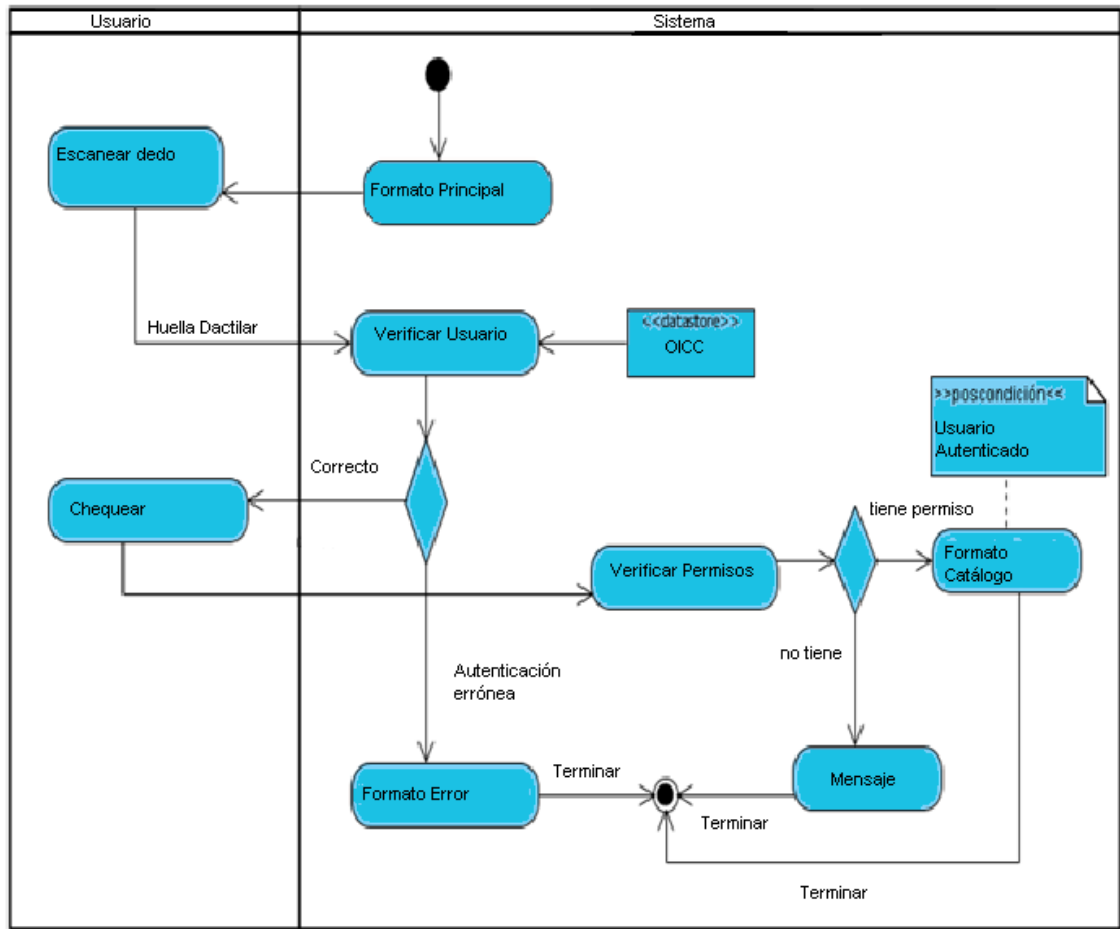


Figura 3.5 Diagrama de actividades para el proceso de autenticación.

3.4 Diagramas de estado

Los diagramas de estados no sólo son importantes para modelar los aspectos dinámicos de un sistema, sino también para construir sistemas ejecutables a través de ingeniería directa e inversa. Un diagrama de estados representa comportamiento que especifica las secuencias de estados por las que pasa un objeto a lo largo de su vida en respuesta a eventos, junto con sus respuestas a esos eventos, destacando el flujo de control entre estados (Booch et al., 2009).

A continuación se presenta el diagrama de estado para la actualización o inserción de un trabajador.

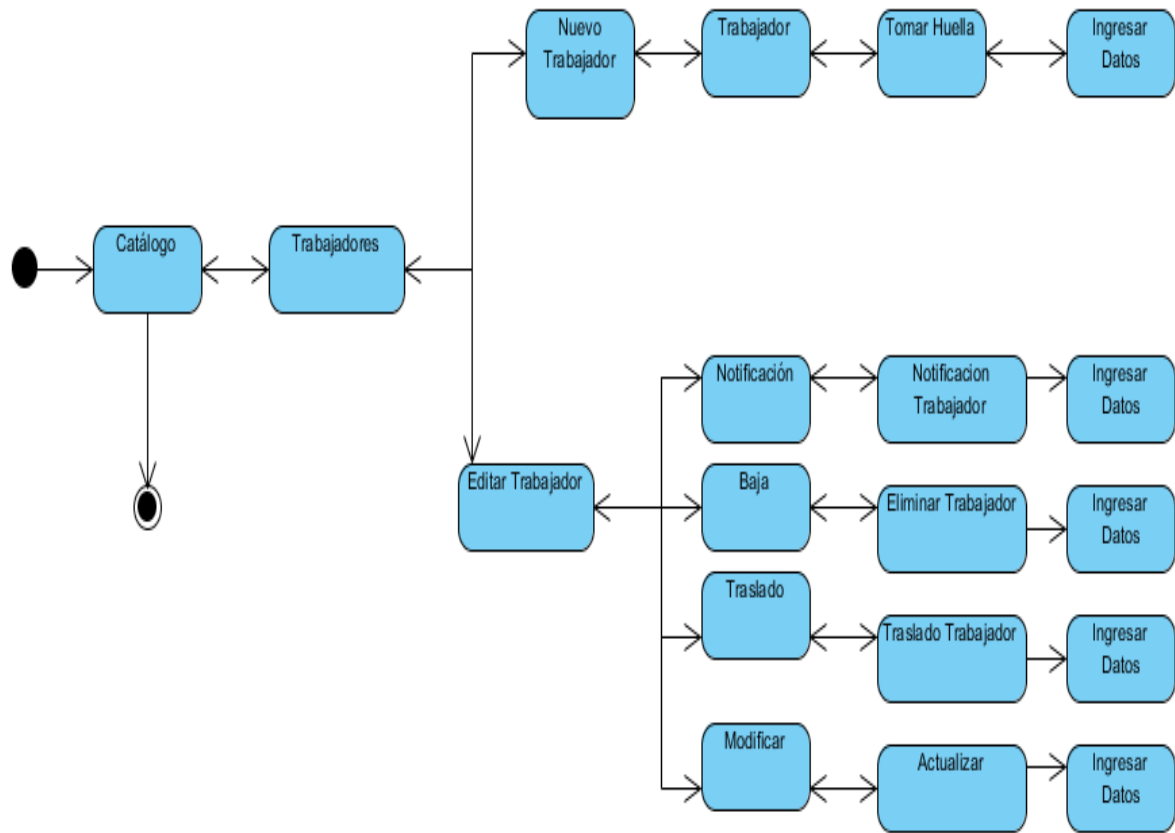


Figura 3.6 Diagrama de estado actualización o inserción de un trabajador.

3.5 Diagramas de Clases

Un diagrama de clases muestra un conjunto de interfaces, colaboraciones y sus relaciones. Gráficamente, un diagrama de clases es una colección de nodos y arcos. Son importantes no sólo para visualizar, especificar y documentar modelos estructurales, sino también para construir sistemas ejecutables, aplicando ingeniería directa e inversa. Son los más utilizados en el modelado de sistemas orientados a objetos. (Booch et al., 2009)

A continuación se presenta el diagrama de clases del sistema implementado.

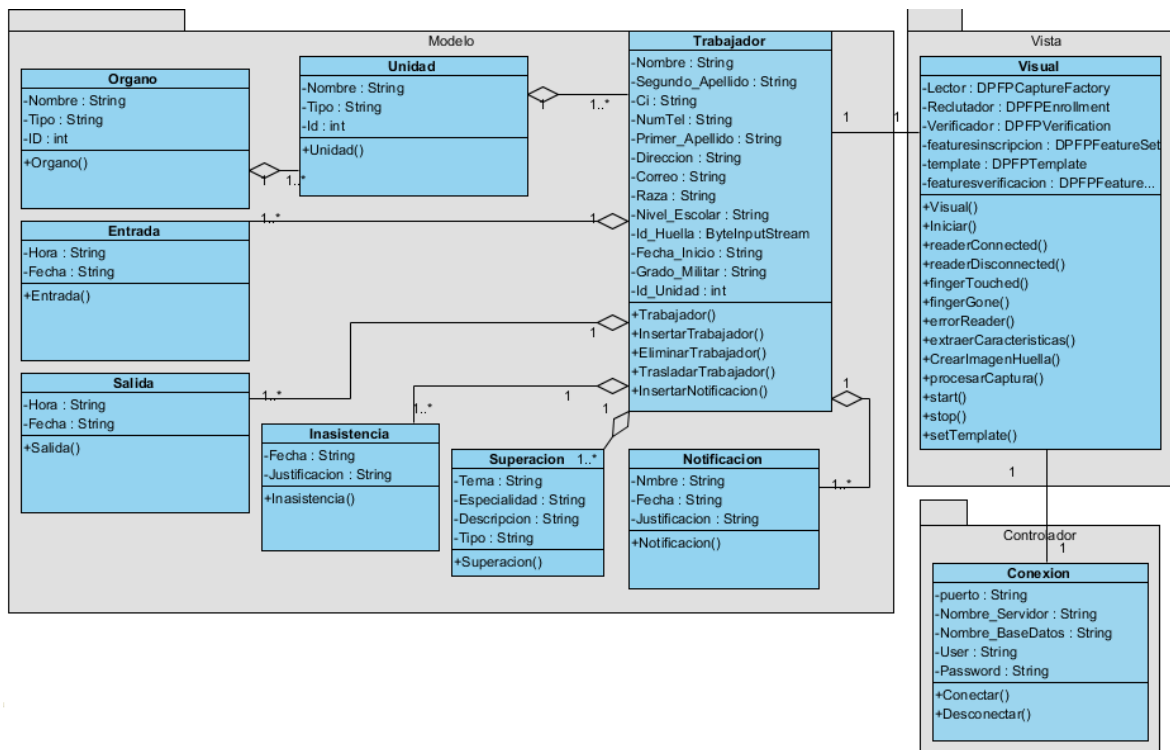


Figura 3.7 Diagrama de clases del sistema.

3.6. Diseño del software

Como primera parte del sistema se presenta a continuación algunas de las interfaces gráficas que interactúan con la base de datos relacional, (ver Figura 3.8 y Figura 3.9) correspondientes al proceso de inserción de un trabajador a determinada unidad del órgano con el objetivo de enriquecer la fuente de datos que será usada en el Mercado de Datos.



Figura 3.8 Ventana Principal.

The image shows a software window titled "Nuevo Trabajador". It contains a form with the following fields and controls:

- Nombre: text input field
- Primer Apellido: text input field
- Segundo Apellido: text input field
- Carnet Identidad: text input field
- Número Teléfono: text input field
- Dirección: text input field
- Correo: text input field
- Raza: dropdown menu with "Blanca" selected
- Sexo: dropdown menu with "Masculino" selected
- Nivel Escolar: dropdown menu with "Universitario" selected
- OICC: dropdown menu with "1" selected
- Pertence Unidad: dropdown menu with "1" selected
- Roles: dropdown menu with "Administrador" selected
- Fecha: text input field with a calendar icon
- Grado Militar: dropdown menu with "Teniente" selected

At the bottom right, there are two buttons: "Siguiete" and "Salir".

Figura 3.9 Ventana para la inserción de un trabajador.

En el proceso de inserción del trabajador este debe ingresar su huella dactilar para su futura identificación en el sistema, para la inserción de la huella es necesario escanear el dedo cuatro veces con el objetivo de crear todas las características necesarias de la huella.

3.7 Pasos para el diseño lógico del Mercado de Datos

El diseño de un Mercado de Datos es el sostén de la solución a las necesidades planteadas por el cliente. Después de analizar el caso de estudio propuesto en el Capítulo 1 de la tesis, estamos en condiciones de mostrar el diseño del Mercado de Datos para el proceso de asistencia del OICC. La metodología que se utiliza para el diseño de este Mercado de Datos, contiene cuatro pasos propuesta por (Kimball et al., 1998, Kimball and Ross, 2002).

3.7.1. Paso 1. Seleccionar el proceso de negocio.

Un proceso es una actividad natural para los negocios realizado en la organización generalmente con el apoyo de un sistema fuente de recopilación de datos (Kimball and Ross, 2002).

Un proceso de negocio encierra todas las actividades que deben realizarse para cumplir con las necesidades de los usuarios de una organización y estará correctamente ejecutado si durante el proceso se hace entrega de un determinado producto o servicio, o dicho proceso desencadena otro proceso (BURLTON, 2003).

El proceso que interesa analizar es el proceso de asistencia del Órgano de Informática Comunicaciones y Cifras (OICC) en la Delegación Provincial del MININT en Ciego de Ávila.

3.7.2. Paso 2. Determinar la granularidad del proceso de negocio.

La declaración de la granularidad especifica exactamente lo que significa una fila individual en la tabla de hechos. El grano representa el nivel de detalle asociado con las mediciones en la tabla de hechos. Es la respuesta a la pregunta, ¿Cómo usted describe una fila en la tabla de hechos? (Kimball and Ross, 2002).

Por tanto para el proceso de control de asistencia es importante saber el registro de entrada y salida diario, de cada trabajador, en una unidad determinada.

3.7.3. Paso 3. Seleccionar las dimensiones.

Las dimensiones resultan de la pregunta, ¿Cómo las personas de negocio describen los datos que resultan del proceso de negocio? Las dimensiones caracterizan la actividad al nivel de

detalle que se ha elegido. Si se tiene claro el grano, a continuación, las dimensiones normalmente se pueden identificar con bastante facilidad.(Kimball and Ross, 2002)

3.7.4. Paso 4. Identificar los hechos.

Los hechos constituyen información sobre cada actividad que se desea almacenar en cada fila de la tabla de hechos. Los hechos son determinados respondiendo a la pregunta, ¿Qué estamos midiendo? Todos los hechos candidatos en un diseño deben estar asociados a la granularidad definida en el paso 2. Los hechos que pertenecen a un grano diferente deben estar en una tabla de hechos separados.(Kimball and Ross, 2002).

3.8. Diseño del Mercado de Datos

El proceso de asistencia del OICC que se describe en la tesis, presenta ciertas características y particularidades. Además de las principales dimensiones descritas anteriormente mediante la metodología que sigue cuatro pasos, se previeron nuevas dimensiones y hechos necesarios en el diseño del Mercado de Datos.

De igual forma nos pudimos percatar de la necesidad de usar distintos tipos de tablas de hechos con el objetivo de facilitar y viabilizar el diseño y el análisis posterior del Mercado de Datos.

A continuación se describen las dimensiones y los distintos tipos de tablas de hechos identificados.

3.8.1 Dimensiones identificadas.

En el diseño del Mercado de Datos se identificaron 9 dimensiones, las cuales se describen a continuación:

1. dim_unidad

Esta dimensión expresa las características del conjunto de valores de unidades existentes.

2. dim_trabajador

Esta dimensión expresa las propiedades del conjunto de valores de los trabajadores existentes.

3. dim_superación

Esta dimensión expresa las características del conjunto de valores de las superaciones existentes.

4. dim_registro_inasistencia
Esta dimensión expresa las características del conjunto de valores de los registros de inasistencias existentes.
5. dim_registro_asistencia
Esta dimensión expresa las características del conjunto de valores de los registros de asistencias existentes.
6. dim_organización_política
Esta dimensión expresa las características del conjunto de valores de las organizaciones políticas existentes.
7. dim_notificación_unidad
Esta dimensión expresa las características del conjunto de valores de las notificaciones de las unidades existentes.
8. dim_notificación_trabajador
Esta dimensión expresa las características del conjunto de valores de las notificaciones de los trabajadores existentes.
9. dim_fecha
Esta es la dimensión más común en el diseño de almacenes de datos debido a que define una línea de tiempo para enmarcar la información almacenada.

3.8.2 Tablas de hechos transaccionales identificadas.

Teniendo en cuenta las características que presentan las tablas de hechos transaccionales y cómo se comporta el proceso de registro de asistencia y el proceso de registro de inasistencia se decide incorporar este tipo de tablas en el Mercado de Datos, en total hay dos tablas de hechos transaccionales que están relacionadas con los subprocesos de registro de asistencia y de registro de inasistencia.

Seguidamente se describe las tablas de hechos transaccionales.

1. fact_asistencia_transaccional
Esta tabla de hechos recoge toda la información detallada referente al registro de entrada y salida diaria en la unidad, se relaciona con las dimensiones dim_trabajador, dim_unidad, dim_fecha, dim_registro_asistencia

2. fact_inasistencia_transaccional

Esta tabla recoge toda la información detallada referente al registro de inasistencia en la unidad, se relaciona con las dimensiones: dim_trabajador, dim_unidad, dim_fecha, dim_registro_inasistenciad.

3.8.3 Tablas de hechos periódicas identificadas.

Un objetivo importante del Mercado de Datos es obtener información de los distintos subprocesos dentro de un período, por eso se modelaron 6 tablas de hechos periódicas, que se describen a continuación:

1. fact_asistencia_periódica

Esta tabla de hechos recoge de una forma más resumida toda la información relacionada con los registros de entrada y salidas de los trabajadores en una unidad. Se relaciona con las dimensiones: dim_fecha, dim_unidad. Las medidas que se almacenan son: cantidad de trabajadores que asistieron.

2. fact_inasistencia_periódica

Esta tabla de hechos recoge de una forma más resumida toda la información relacionada con los registros de inasistencias de los trabajadores en una unidad. Se relaciona con las dimensiones: dim_fecha, dim_unidad. Las medidas que se almacenan son: cant_inasistencias.

3. fact_notificación_trabajador

Esta tabla de hechos recoge de una forma más resumida toda la información relacionada con los registros de notificación de cada trabajador en una unidad. Se relaciona con las dimensiones: dim_trabajador, dim_unidad, dim_fecha, dim_notificación_trabajador. Almacena la medida cantidad de notificaciones.

4. fact_notificación_unidad

Esta tabla de hechos recoge de una forma más resumida toda la información relacionada con los registros de notificación de cada unidad existencia. Se relaciona con las dimensiones: dim_unidad, dim_fecha, dim_notificación_unidad. Almacena la medida cantidad de notificaciones de la unidad.

5. fact_superación

Esta tabla de hechos recoge de una forma más resumida toda la información relacionada con los registros de superación de cada trabajador en cada unidad. Se relaciona con las dimensiones: dim_trabajador, dim_unidad, dim_fecha, dim_superación. Almacena la medida total de cursos de superación.

6. Fact_organización_política

Esta tabla de hechos recoge de una forma más resumida toda la información relacionada con las organizaciones políticas a las que pertenece cada trabajador en cada unidad. Se relaciona con las dimensiones: dim_trabajador, dim_unidad, dim_fecha, dim_notificación_unidad. Almacena la medida total de cursos de superación.

La Figura 3.10 muestra el esquema estrella que se corresponde con el subproceso de registro de asistencia a nivel transaccional, por lo que cada fila de la tabla de hechos se corresponde a un registro en específico.

Este esquema describe la relación que existe entre la tabla de hechos y las dimensiones involucradas en el subproceso, así como los atributos de las dimensiones y las medidas de la tabla de hechos.

Para la demostración de las diferencias existentes entre las tablas de hechos transaccionales y periódicos la Figura 3.11 muestra el diseño del esquema estrella relacionada para el proceso de asistencia, pero a un nivel más resumido. De la misma forma describe la relación que existe entre la tabla de hechos y las dimensiones así como sus atributos y las medidas de la tabla de hechos.

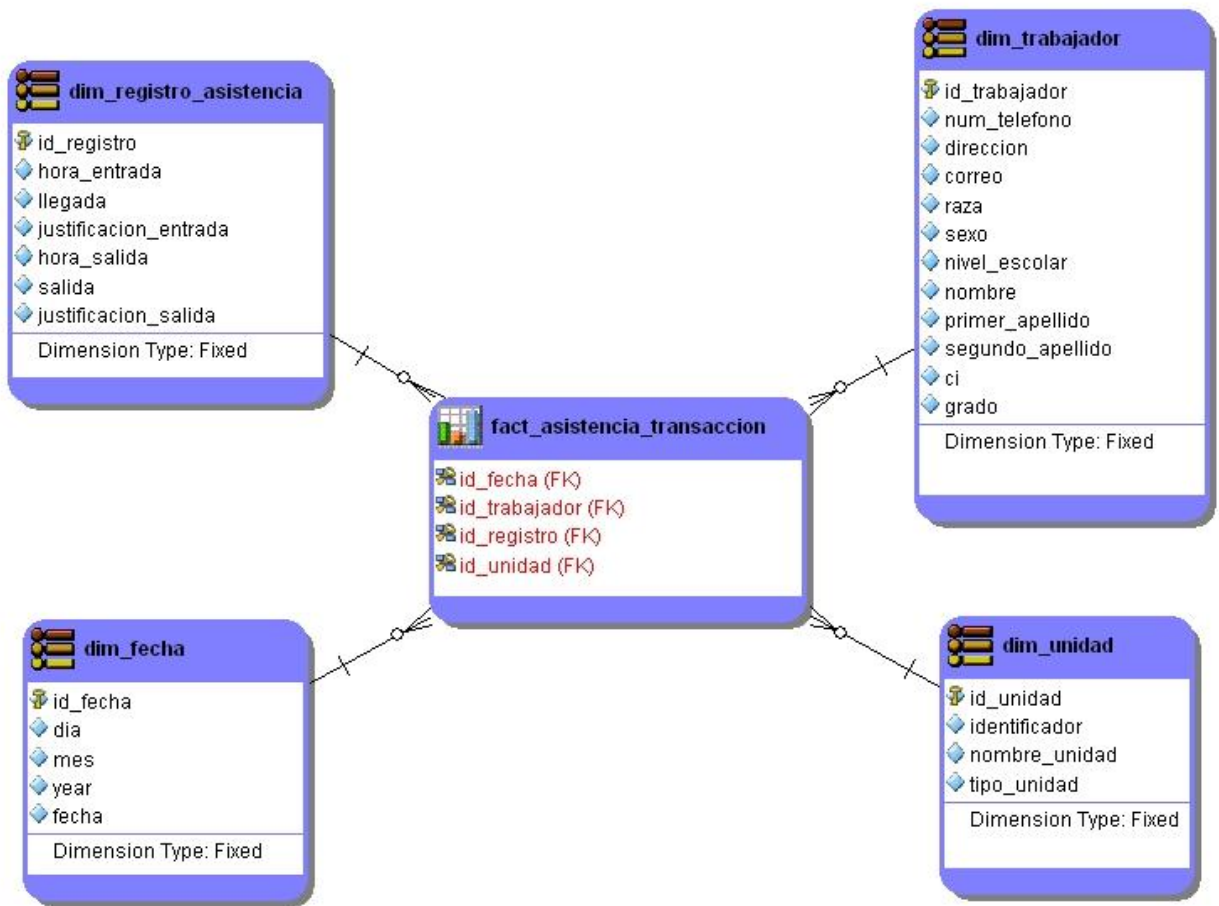


Figura 3.10 Esquema estrella del subproceso de registro de asistencia a nivel de transacción.



Figura 3.11 Esquema estrella para el subproceso de registro de asistencia a nivel periódica.

3.9. Implementación del Mercado de Datos para el proceso de control en el OICC.

Posterior al diseño multidimensional del Mercado de Datos, se procede a la implementación física del mismo. En el modelo dimensional, tanto el diseño lógico como el físico poseen una gran semejanza. El modelo físico se diferenciará del lógico en términos de los detalles específicos del gestor incluyendo tipos de datos, relación entre tablas, etc.

El punto de partida del modelo físico es el modelo lógico, este debe reflejar al modelo lógico en la mayor medida posible, sin embargo algunos cambios en las estructuras de las tablas y las columnas son necesarios para ajustarla a las características propias del Sistema Gestor de Base de Datos Relacionales (SGBDR) donde se almacena la información relativa al Mercado de Datos; en este caso el Sistema Gestor de Base de Datos a utilizar es el PostgreSQL en su versión 9.0.

Para desarrollar el modelo físico generalmente es necesaria la utilización de herramientas que automaticen el proceso, en este caso el ERStudio en su versión 8.0. Entre las funcionalidades que brinda esta herramienta se encuentra la sincronización bidireccional de los diseños lógico y físico, la construcción automática de base de datos, la reingeniería inversa de base de datos, entre otras.

Una vez elaborado el modelo lógico, se genera el modelo físico, dando paso de esta forma, a la generación de la base de datos que almacena la información correspondiente al Mercado de Datos para la toma de decisiones en el Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL, como se muestra en la Figura 3.12.

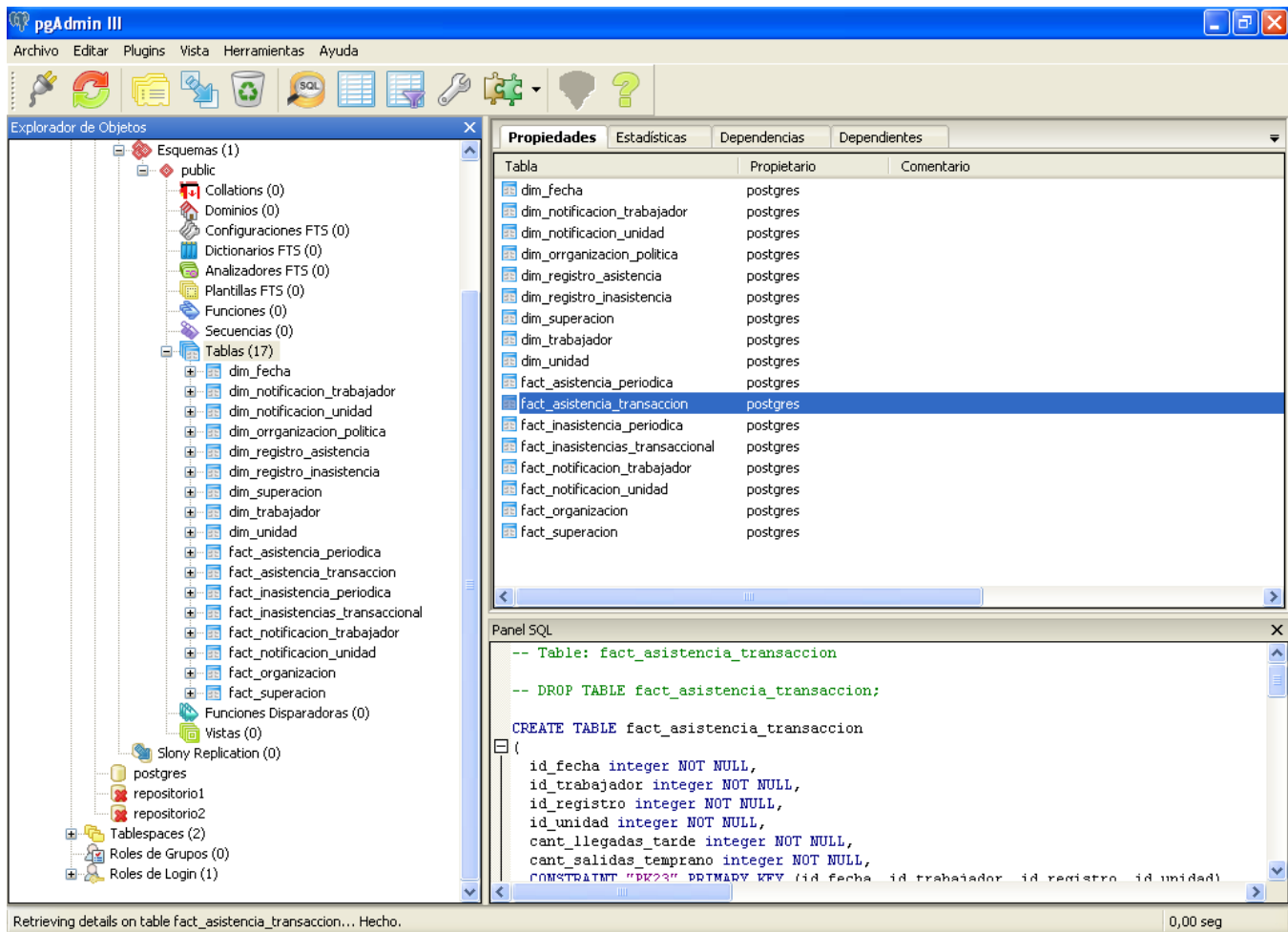


Figura 3.12 Diseño físico del mercado de datos.

3.10. Proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL).

Para construir un Mercado de Datos los diseñadores deben tener una amplia perspectiva del uso que se espera del mercado para ello es necesario seleccionar un esquema adecuado que refleje el uso previsto.

Muchas de las cuestiones que rodean a los sistemas de apoyo para la toma de decisiones, se refieren en primer lugar a las tareas de obtener y preparar los datos. Para poder explotar la información existente en los diferentes sistemas empresariales, hay que extraerla de ellos, transformarla y llevarla al Mercado de Datos mediante un conjunto de procesos y herramientas conocidas como ETL (Extract, Transform and Load). De forma muy resumida, la extracción consiste en extraer los datos de la fuente de datos original. La transformación se refiere al hecho de limpiar la información incoherente o no válida, adaptar los tipos de datos, los valores

de los campos, etc. Por último la carga se refiere al hecho de guardar los datos en el formato adecuado dentro del Mercado de Datos. Cada una de estas operaciones involucra sus propias consideraciones especiales. Para una descripción más detallada de estos procesos, ver 34 subsistemas de Kimball (Casters et al., 2010).

Para los procesos de extracción, transformación y carga se utilizan las ventajas que brinda la herramienta Pentaho Data Integration (PDI), la cual es una herramienta ETL que nos permite extraer la información de una base de datos OLTP, transformar la información a través de un modelo dimensional y cargar los resultados de la transformación en una base de datos destino, para que luego pueda ser consultada y analizada a través de herramientas para desarrollar reportes especializados. PDI está formado por un conjunto de herramientas, cada una con un propósito específico.

- Spoon: es la herramienta gráfica que nos permite el diseño de las transformaciones y trabajos. Incluye opciones para previsualizar y comprobar los elementos desarrollados. Es la principal herramienta de trabajo de PDI y con la que se construyen y validan los procesos ETL.
- Pan: es la herramienta que nos permite la ejecución de las transformaciones diseñadas en Spoon, ya sea desde un fichero o desde el repositorio. Esta herramienta nos permite desde la línea de comandos preparar la ejecución mediante scripts.
- Kitchen: similar a Pan, pero para ejecutar los trabajos o jobs.
- Carte: es un pequeño servidor Web que permite la ejecución remota de transformaciones y jobs.

La Figura 3.13 muestra el ejemplo de carga de la tabla de hechos fact_registro_asistencia_transaccional para el subproceso registro de asistencia a nivel transaccional.

Después de extraer la información de la base de datos fuente, se efectúa un proceso de transformación y limpieza, ajustándola a la información del cliente. Posteriormente se realiza un proceso de búsqueda de las llaves subrogadas relacionadas con el hecho, para luego realizar la carga de los datos en la tabla destino.



Figura 3.13 Proceso de ETL para el subproceso de registro de asistencia a nivel transaccional.

Similarmente la Fig. 3.14 muestra el ejemplo de carga de la tabla de hechos fact_registro_asistencia_periódica para el subproceso registro de asistencia a nivel periódico.

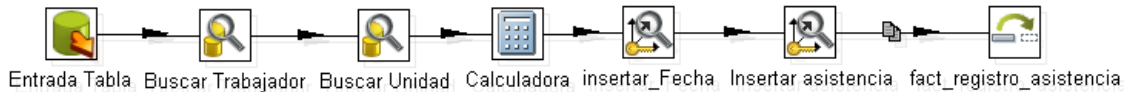


Figura 3.14 Proceso de ETL para el subproceso de registro de asistencia a nivel periódico.

Los procesos de extracción, transformación y carga, del resto de los subprocesos involucrados en este Mercado de Datos, es similar a los descritos anteriormente, teniendo en cuenta las particularidades y detalles de cada uno.

Luego de haber realizado las transformaciones a los datos en cada subproceso, es necesario organizar el orden de las cargas de las tablas de hechos. El trabajo o job define el orden en que se van a ejecutar las transformaciones, el horario y la frecuencia de las cargas. La Figura 3.15 muestra el trabajo que resume el proceso general de carga del Mercado de Datos.

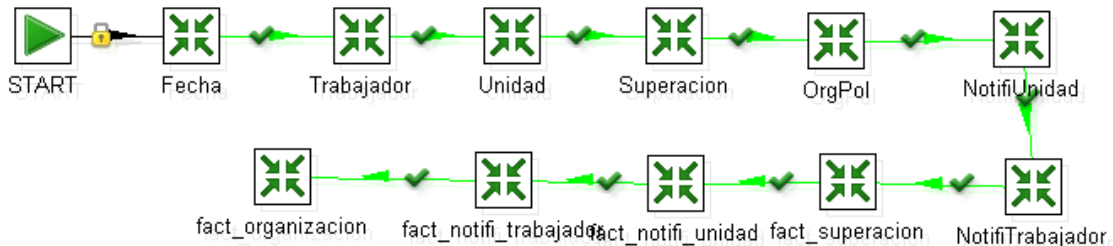


Figura 3.15 Esquema de Job para carga de datos en dimensiones y tablas de hechos correspondientes.

Notar que la transformación de los datos, se realiza de acuerdo a las necesidades de los usuarios; tales como cambios de formato, la cual asegura la unicidad y estandarización de los tipos de datos, por ejemplo la fecha, deberá ser tratada como un solo tipo de dato y siempre de la misma forma. La duplicidad de datos es otro tipo de transformación, donde se debe evitar

que la información proveniente de una o varias fuentes de datos se multiplique a la hora de su unión o juntura. Otros tipos de transformaciones son los agregados y los campos integrados.

La extracción, transformación y carga de los datos en este sistema en particular no va a ser de la envergadura que normalmente estos procesos conllevan debido a que la información histórica se encuentra con un alto grado de limpieza, estandarización y calidad. Sólo habría que centrar los esfuerzos en dos áreas específicas: en la extracción de los datos de la fuente y en la carga hacia el Mercado de Datos. Vale aclarar que no se descarta la posibilidad que aparezca algún tipo de transformación sencilla, principalmente de formato y conversión, que se requiera hacer pero no sería el grueso para la realización del proceso.

3.11 Implementación del cubo de datos.

El éxito final del Mercado de Datos depende en gran medida de la presentación de la capa de visualización y de la forma en que se organiza la información estructural.

Uno de los elementos fundamentales donde se organiza la información son los cubos multidimensionales. Estos se realizan utilizando la herramienta Pentaho Schema Workbench que genera un fichero de configuración XML. En este fichero de esquema se pueden definir las dimensiones, los niveles de jerarquía de dimensiones y los hechos.

En este Mercado de Datos se modelaron 8 cubos multidimensionales, los cuales están relacionados con 9 dimensiones conformadas. La Figura 3.16 muestra el cubo de datos correspondiente al subproceso de registro de inasistencias a nivel periódico, formado por 2 dimensiones y una medida aditiva.

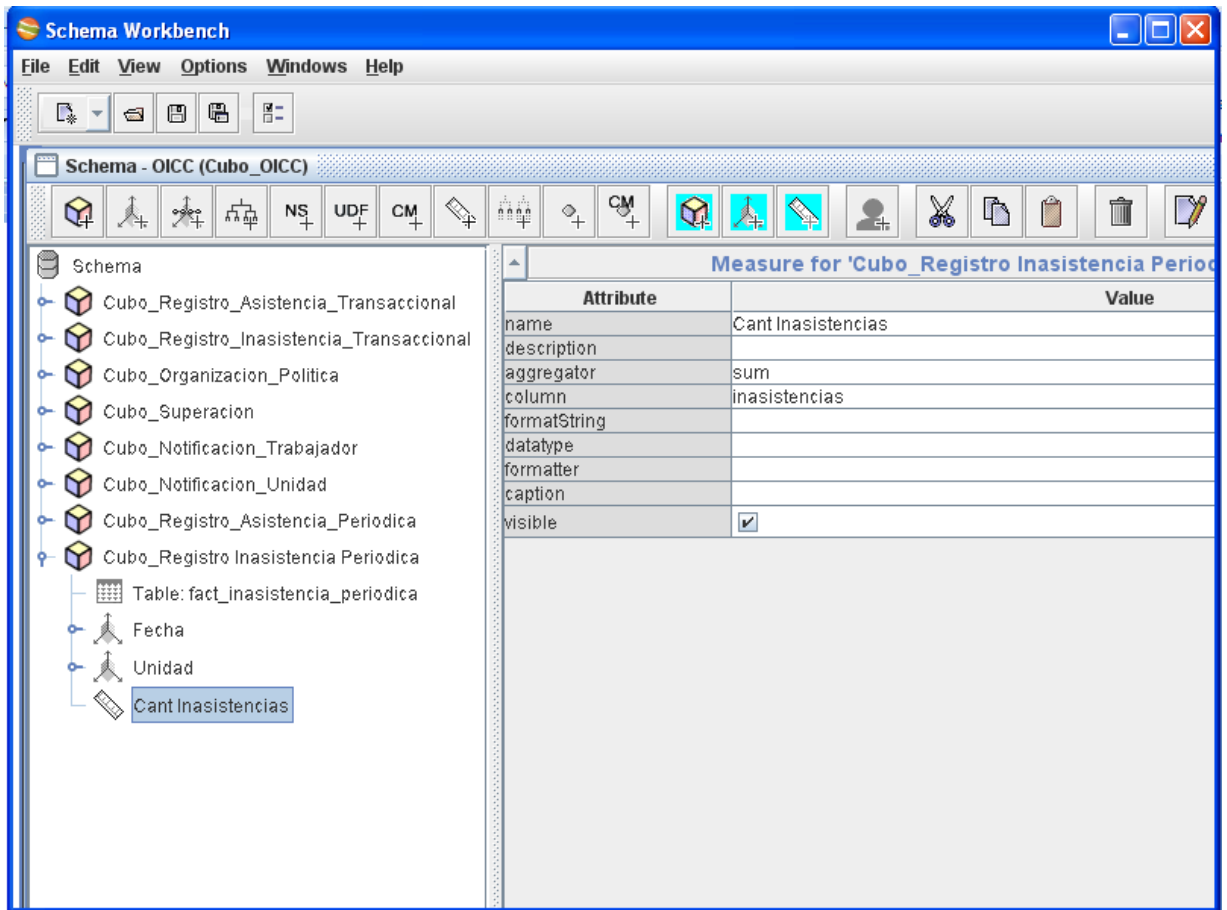


Figura 3.16 Cubo de datos para el proceso de registro de asistencia a nivel periódico.

3.12 Reportes significativos.

Los reportes representan la información que el cliente desea que se muestre como finalidad del producto. Los mismos fueron seleccionados luego de realizar un análisis del caso de estudio propuesto en el Capítulo 1 de la presente tesis. A continuación se muestran algunos reportes representativos que fueron identificados.

- Reportes de registro de asistencia a nivel de transacción.
 - ¿Cuál es el comportamiento de la llegada o salida de un trabajador en un día?
 - ¿Cuál es el comportamiento de la inasistencia de un trabajador?
- Reportes de registro de asistencia a nivel periódico.
 - ¿Cuántas inasistencias existe en la unidad en un mes determinado?
 - ¿Cuántas llegadas tarde presenta una unidad en un periodo de tiempo determinado?

De la misma forma se pueden hacer reportes relacionados con los otros subprocesos.

Para ver los resultados de los reportes expuestos anteriormente se utilizaron las siguientes herramientas de la Suite de Pentaho:

1. Pentaho Report Designer: Editor con capacidad de personalización de informes útil a los desarrolladores. Incluye asistentes para facilitar la configuración de propiedades. Incluye un editor de consultas para facilitar la confección de los datos que se usan en los informes.
2. Pentaho Report Design Wizard: Herramienta de diseño de informes. Está destinada a usuarios con menos conocimientos técnicos.
3. Web ad-hoc reporting: Es similar a la herramienta anterior pero vía Web. Extiende la capacidad de los usuarios finales para la creación de informes a partir de plantillas pre configuradas y siguiendo un asistente de creación.

3.13. Conclusiones del capítulo

En este capítulo se han expuesto ideas esenciales para el diseño e implementación de un sistema que funciona como una unidad, pero que puede dividirse en dos partes. La primera constituye un sistema de información operacional, donde se describieron los diagramas de casos de uso, diagramas de actividades, estado y clases particulares de este sistema, que actúa

como la fuente de datos para el sistema de apoyo a la toma de decisiones. En la segunda parte se describió el diseño y la implementación del Mercado de Datos para el proceso de asistencia del OICC. Se detalló la arquitectura, el diseño lógico y físico, la estrategia de extracción, transformación y carga, así como la implementación de los cubos de datos.

Todo esto permitió llegar a las siguientes conclusiones:

1. La metodología propuesta por R. Kimball, facilitó el proceso de determinar e identificar las principales dimensiones, hechos y granularidad del proceso de asistencia.
2. El diseño del modelo dimensional del Mercado de Datos presenta:
 - a. 9 dimensiones conformadas
 - b. 8 tablas de hechos:
 - i. Dos transaccionales
 - ii. Seis periódicas:
3. Se definió la arquitectura de integración del sistema dando paso a la implementación del proceso de integración, lográndose la carga exitosa de los datos.
4. Como parte de la estructura OLAP del sistema se diseñaron 8 cubos dimensionales relacionados con 9 dimensiones, los cuales dan paso a la organización de la información estructuralmente.

Conclusiones

Al finalizar el trabajo de diploma “Sistema para el control general del Órgano de Informática, Comunicaciones y Cifras del MININT en Ciego de Ávila”, se obtiene.

1. Una descripción del caso de estudio: proceso de asistencia del Órgano de Informática, Comunicaciones y Cifras (OICC).
2. El diseño del Mercado de Datos mediante el uso de la herramienta ERStudio en su versión 8.0
3. La implementación de los procesos de ETL mediante el uso de la herramienta Pentaho Data Integration.

BIBLIOGRAFÍA

- ADAMSON, C. 2006. *Mastering Data Warehouse Aggregates. Solutions for Star Schema Performance*. Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing, Inc.
- AVALOS, A. M. & FIGUEROA, Y. C. 2013. *Mercado de datos en apoyo a la toma de decisiones sobre el personal docente e investigativo en el departamento de Recursos Humanos de la UCLV.*, Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas.
- AYALA, A. P. 2006. *Ingeniería de Software: Una Guía para Crear Sistemas de Información.*, México.
- BELTRÁN. 2007. *Análisis, diseño e implementación de un data mart para la dirección financiera y Recursos Humanos de la escuela politécnica del ejército para una toma de decisión efectiva.* Sangolquí.
- BOOCH, G., RUMBAUGH, J. & JACOBSON, I. (eds.) 2009. *El Lenguaje Unificado de Modelado*.
- BOUMAN, R. & DONGEN, J. V. 2009. *Pentaho Solutions. Business Intelligence and Data Warehousing with Pentaho and MySQL*, Wiley Publishing, Inc.
- BURLTON 2003. *Business Process Management: Profiting from process*.
- CÁRDENAS, L. H. 2013. *Mercado de Datos para el proceso de inventario del Sistema de Gestión Contable VERSAT Sarasola* Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas. .
- GARCÍA, C. E. 2009. *Ayuda a la modelación conceptual y lógica de bases de datos relacionales* Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas
- GONZALES, C. E. G. 2009. *Ayuda a la modelación conceptual y lógica de bases de datos relacionales* Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas
- HUMPHRIES, M., HAWKINS, M. W. & DY, M. C. 1999. *Data Warehousing Architecture and Implementation*.
- INMON, W. H. 1992. *Building the Data Warehouse*.
- KAREN, D. C. & LARES, E. A. 2000. *Sistemas de Información para los Negocios. Un enfoque de tomas de decisiones.*, México.
- KIMBALL, R. 2012. *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*.
- KIMBALL, R. & ROSS, M. 1998. *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit: Expert Methods for Designing, Developing and Deploying Data Warehouses.*, New York.
- KIMBALL, R. & ROSS, M. 2002. *The Data Warehouse Toolkit*. In: ELLIOTT, R. (ed.) *The Complete Guide to Dimensional Modeling*. USA: John Wiley and Sons, Inc.
- LARMAN, C. 1999. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*.
- LAUDON, K. C. & LAUDON, J. P. 2008. *Sistemas de Información Gerencial. Administración de la Empresa Digital*.
- LUIS F. ZAVARGO, C. M. 2006. *Aplicación de la Identificación por Huellas Dactilares en el Control de Empleados de un Complejo Hotelero*.
- MARY ELIZABETH “M.E.” JONES, Y. S. 2005. *Dimensional Modeling: Identifying, Classifying & Applying Patterns*
- MOTA, T. C. & ELIZAGA, N. A. 2006. *Implantación y evaluación de programas poblacionales de cribado*.
- NADER, J. 2003. *Sistema de Apoyo Gerencial Universitario*.
- PERALTA, V. 2006. *Un caso de estudio sobre diseño lógico de Data Warehouses*.
- POSTGRESQL, E. E. D. D. D. 2009. *Tutorial de Postgres*.

- PRIETO, A. & MARTÍNEZ, M. 2004. Sistemas de información en las organizaciones: Una alternativa para mejorar la productividad gerencial en las pequeñas y medianas empresas
- RODRÍGUEZ, M. A. 2008. Sistemas de Información: ¿adecuación a los cambios tecnológicos o herramienta de gestión?
- S.A, H. 2004. *Plataforma Biométrica Homini* [Online]. Available: http://www.homini.com/new_page_5.htm 2014].
- STAIR, R. M. & REYNOLDS, G. W. 2000. *Principios de Sistemas de Información. Enfoque Administrativo*.

ANEXO

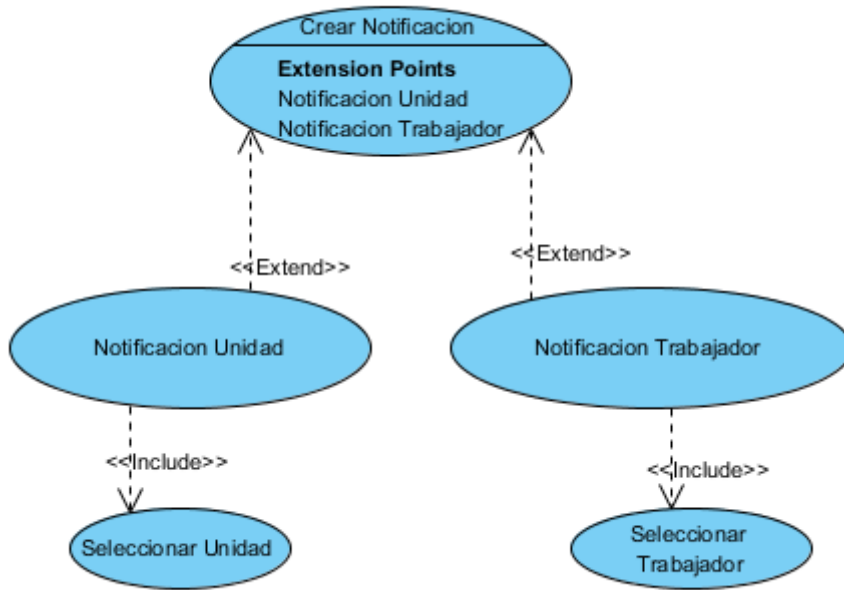


Fig. A. 1 caso de uso crear notificación.

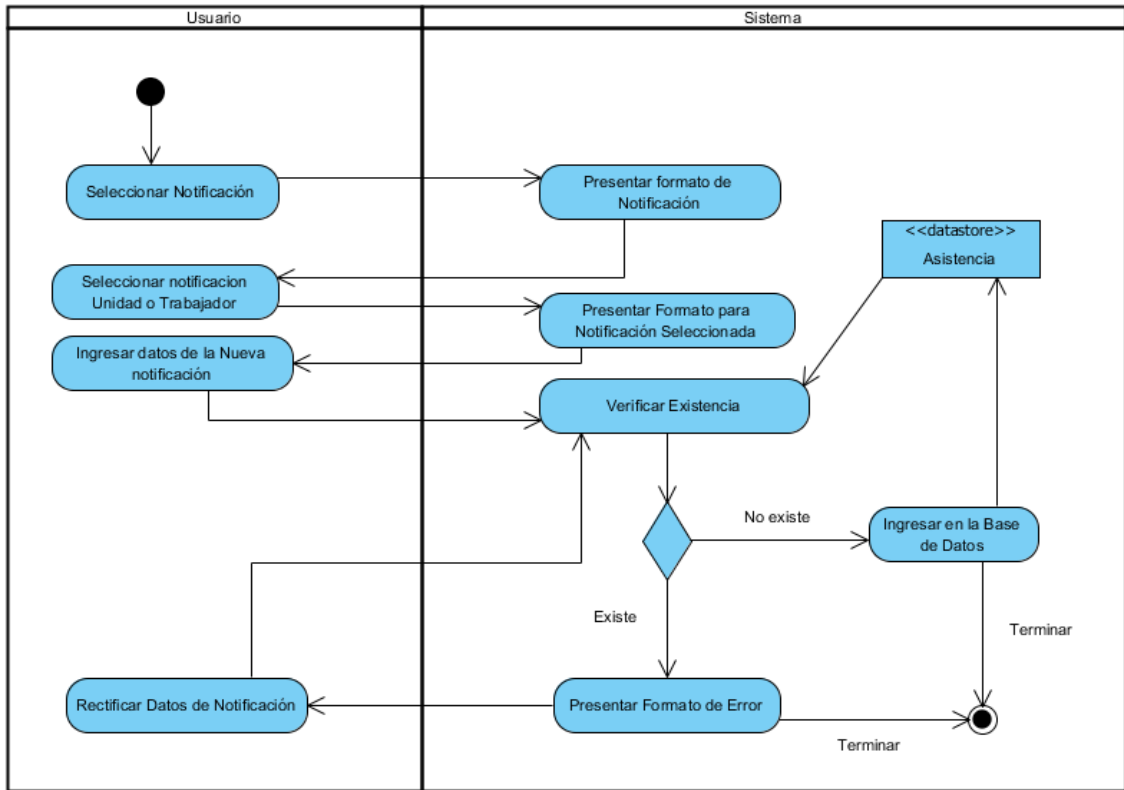


Fig. A. 2 Diagrama de Actividades Actualizar Notificación.

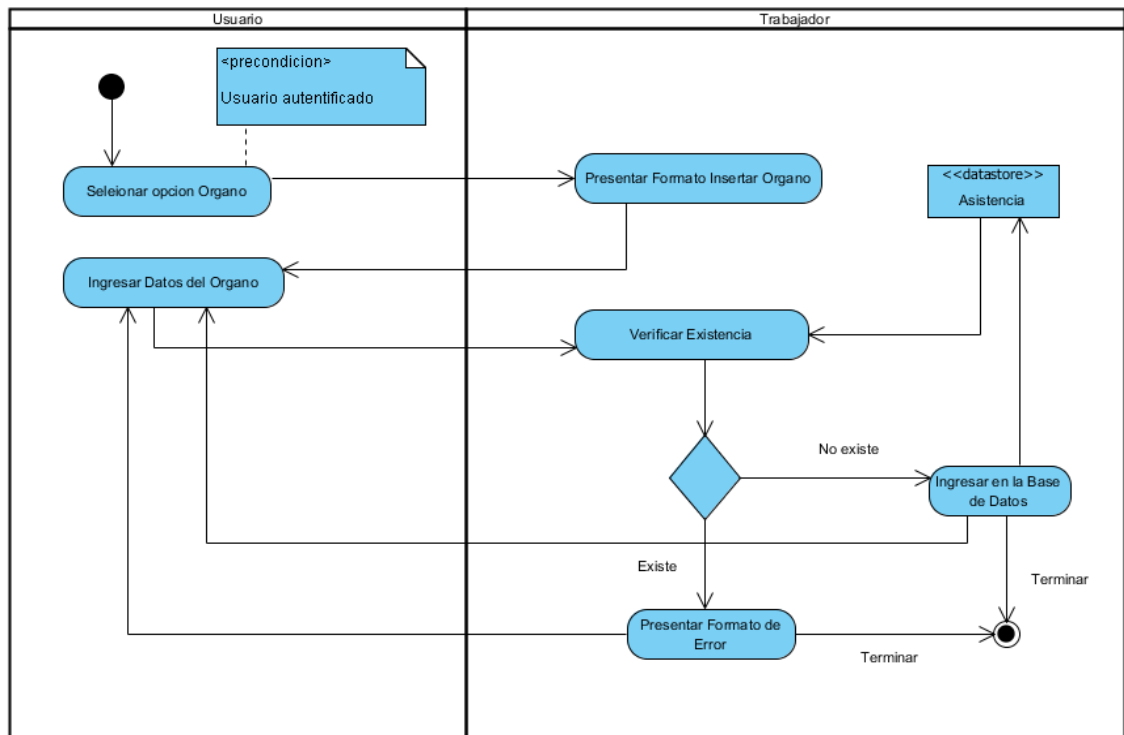


Fig. A. 3 Diagrama de Actividades insertar órgano.

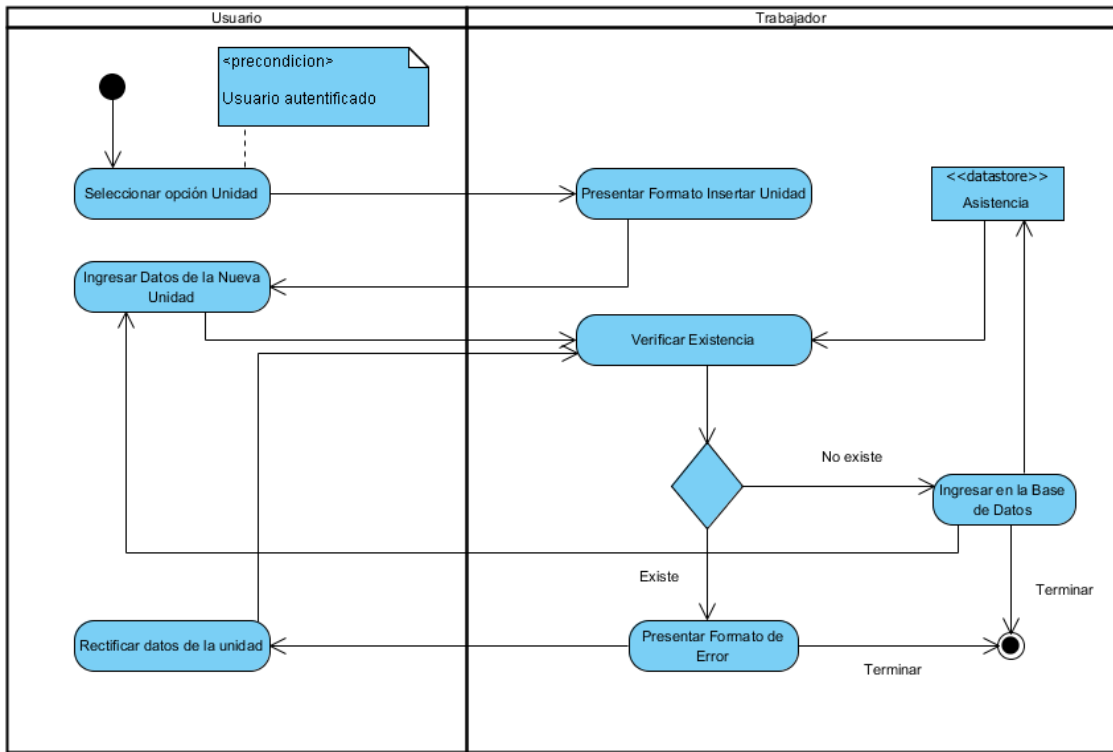


Fig. A. 4 Diagrama de Actividades insertar unidad.

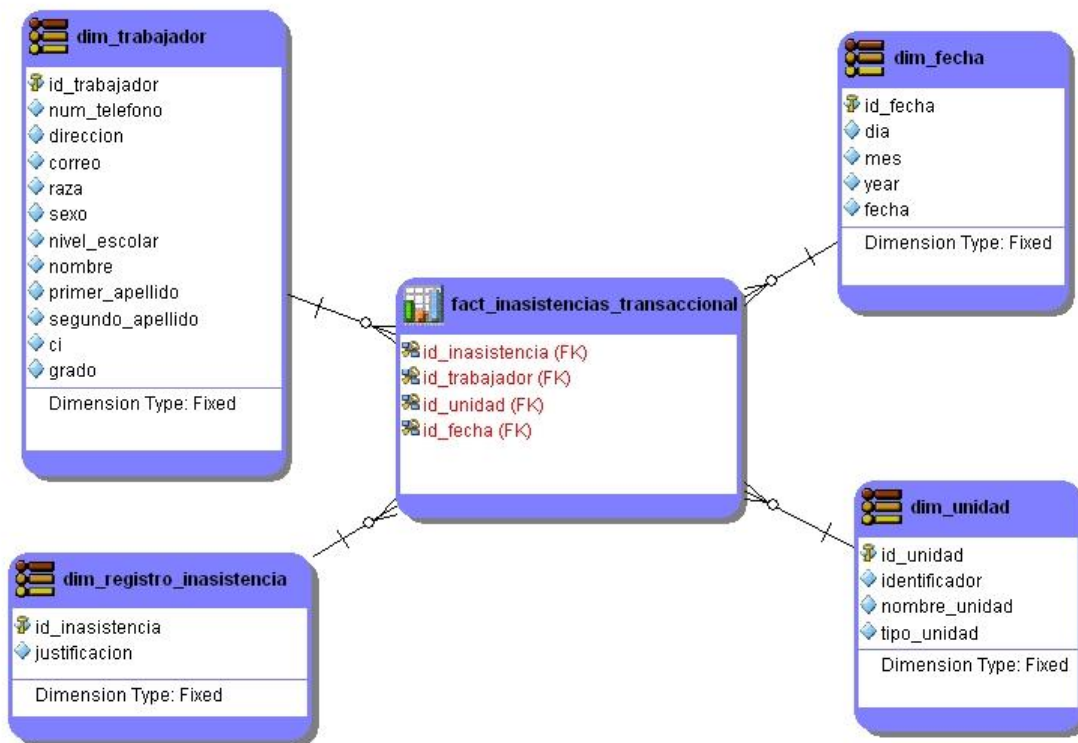


Fig. A. 5 Esquema estrella para el subproceso de registro de inasistencia a nivel transaccional.



Fig. A. 6 Esquema estrella para el subproceso de registro de inasistencia a nivel periódica

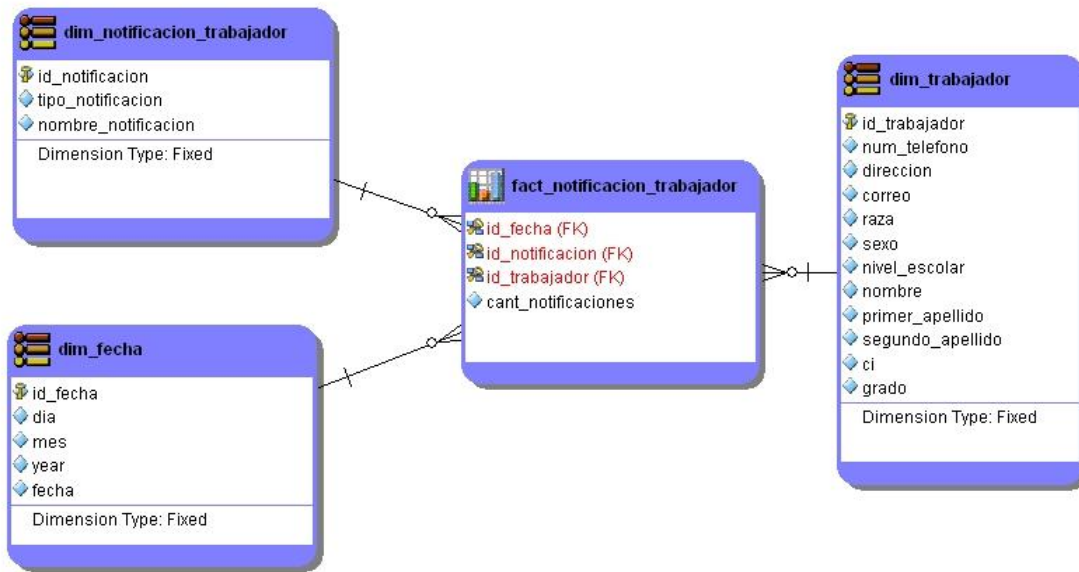


Fig. A. 7 Esquema estrella para el subproceso de registro de notificación del trabajador.

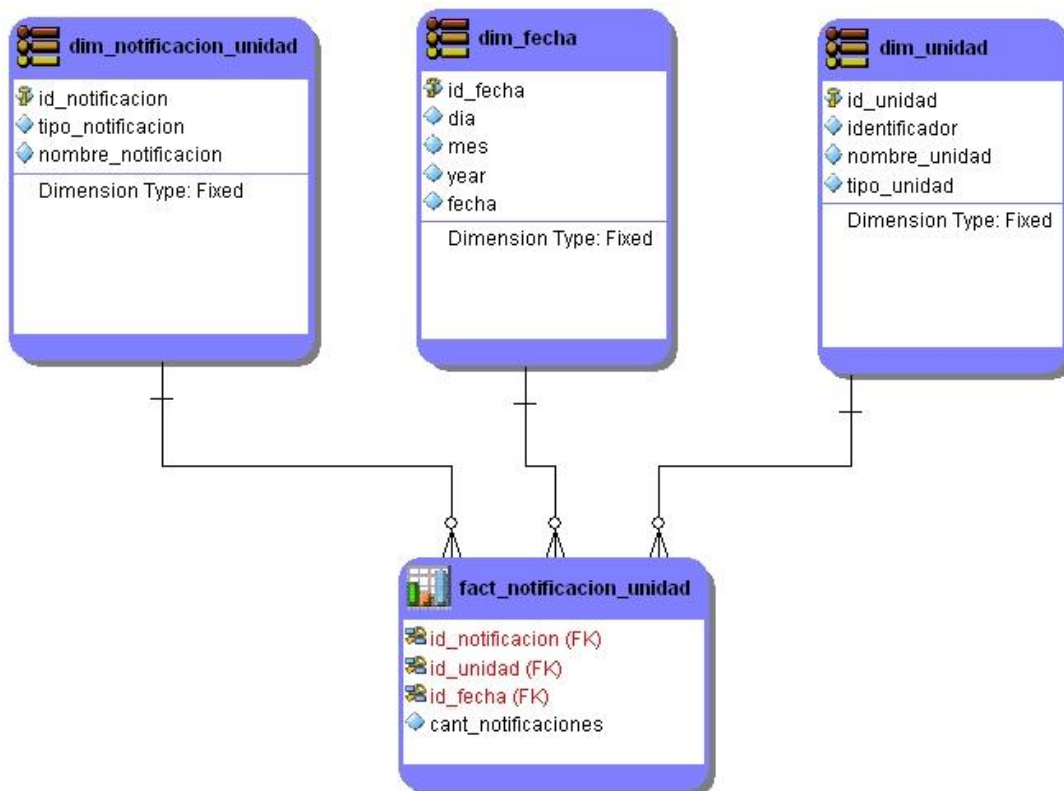


Fig. A. 8 Esquema estrella para el subproceso de registro de notificación unidad.

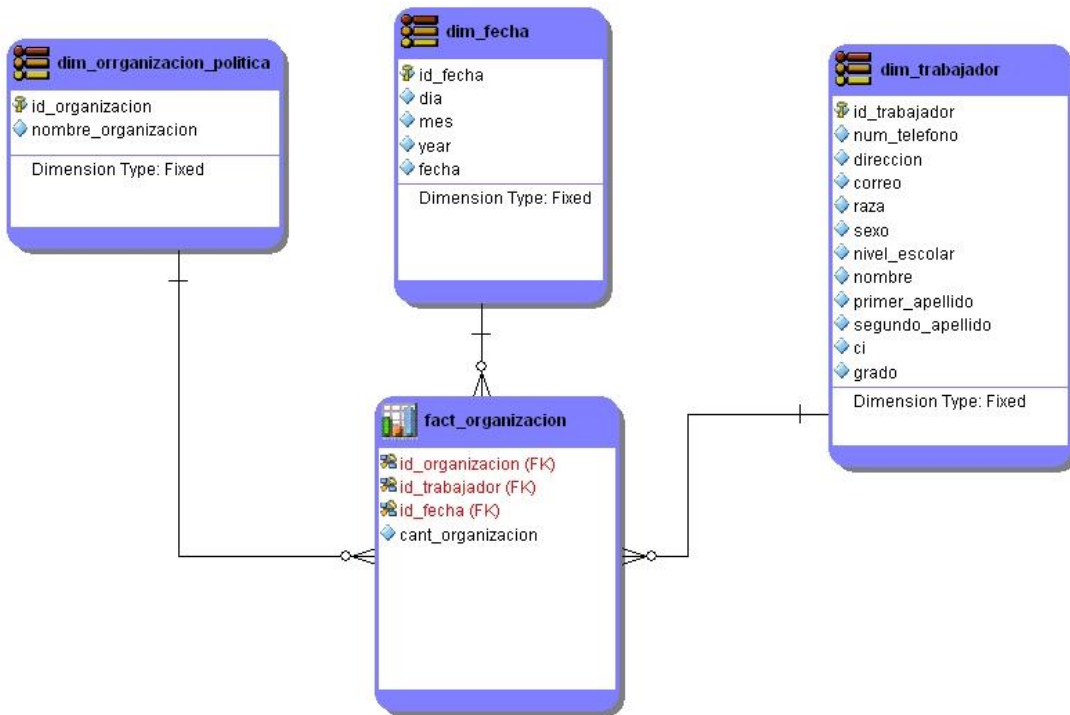


Fig. A. 9 Esquema estrella para el subproceso de registro de organización política del trabajador.

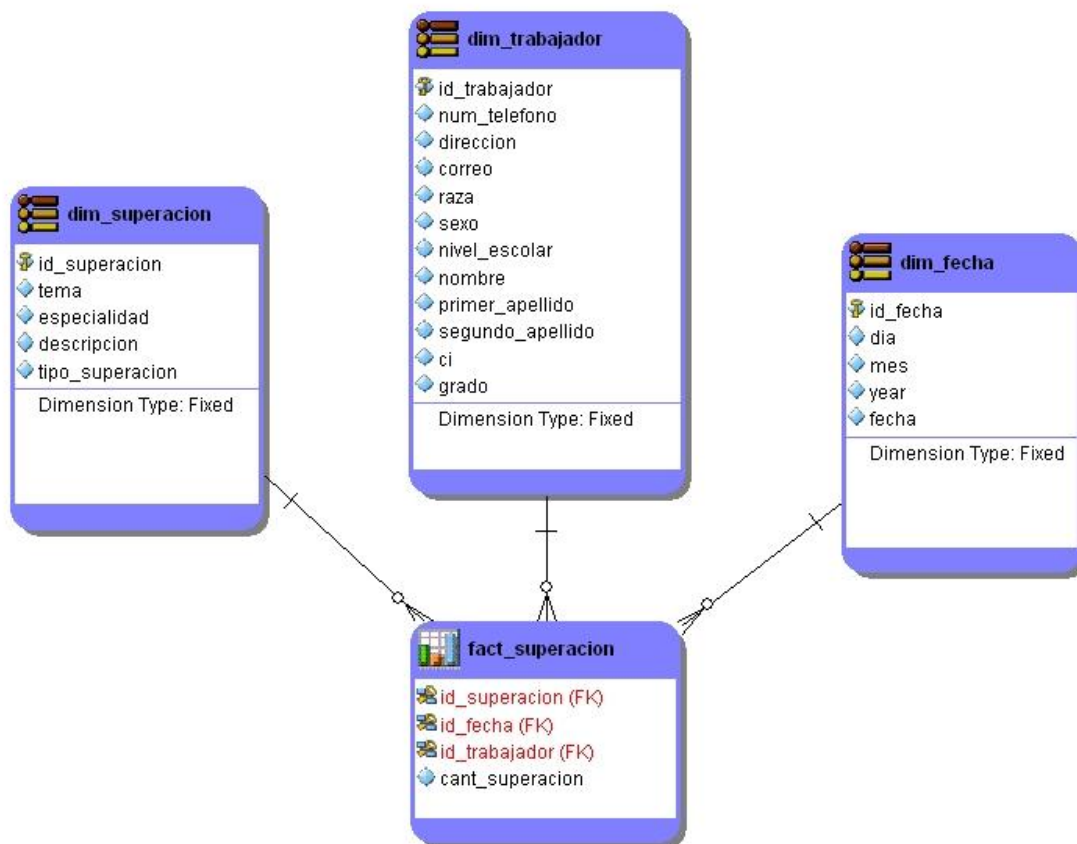


Fig. A. 10 Esquema estrella para el subproceso de superación de un trabajador.