

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN MÉDICA DE EMERGENCIA USANDO UNA TARJETA INTELIGENTE.

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

LEMA MASABANDA JENNY LILIANA

jenny.lema@cobiscorp.com

VIVANCO VÁSQUEZ ALEXIS LEONARDO

alexis.vivanco@cobiscorp.com

DIRECTOR: ING. CARLOS BONILLA

cbonilla@sysgen.com

Quito, Junio 2008

DECLARACIÓN

Nosotros, Jenny Liliana Lema Masabanda y Alexis Leonardo Vivanco Vásquez, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Jenny Lema M.

Alexis Vivanco V.

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Jenny Liliana Lema Masabanda y Alexis Leonardo Vivanco Vásquez, bajo mi supervisión.

Ing. Carlos Bonilla
DIRECTOR DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTO

La dicha de contar con los seres humanos más maravillosos a mi alrededor solo se lo puedo agradecer a mi padre celestial, mi Dios que siempre ha estado a mi lado apoyando cada uno de mis sueños y cuidando cada momento de mi vida.

A mi familia, muchas gracias por todo su cariño, apoyo y comprensión, especialmente a mis padres por ser mi ejemplo a seguir, y por el esfuerzo realizado para el cumplimiento de esta meta.

A las personas incomparables que considero mis amigos, muchas gracias por los momentos de amistad, alegría y complicidad. Un agradecimiento especial a una persona a la que adoro con todo mi ser, David, por colaborarme en el desarrollo de este proyecto y sobre todo por apoyarme como persona.

A mi compañero de Tesis y amigo por ser un apoyo en el desarrollo del proyecto.

Finalmente agradezco al ingeniero Carlos Bonilla por su ayuda y tiempo dedicado para el cumplimiento de este objetivo.

Jenny

DEDICATORIA

A mis queridos padres José y Josefina que con su amor, esfuerzo y sacrificio son los pilares de mi vida.

A mis queridos hermanos que con su cariño y apoyo convierten a mi familia en la mejor del mundo.

“Oh Dios, tú me has examinado y conocido. Tú has conocido mi sentarme y levantarme; has entendido desde lejos mis pensamientos. Has escudriñado mi andar y mi reposo, Y todos mis caminos te son conocidos.”

Salmo 139: 1-3

Jenny

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, hermanas y amigos que me apoyaron en todo momento y siempre estuvieron ahí, y me brindaron todo su amor y cariño.

Agradezco a Dios por darme vida y salud.

Agradezco a nuestro tutor Ing. Carlos Bonilla y a la Ing. Mayra Valle por guiarnos y brindarnos toda su ayuda y conocimiento en todo momento para la elaboración de nuestra tesis.

Agradezco a Jenny mi compañera de tesis por ser una buena amiga y por todo este tiempo de amistad que me ha brindado.

Alexis

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Vinicio y Cecilia, y a mis hermanas Natalie, Andrea y Katherine, ya que con su apoyo, ayuda y preocupación pude realizar el sueño de culminar mis estudios con éxito y llegar a ser todo un profesional.

Alexis

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1. MARCO DE REFERENCIA	1
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	1
1.1.1 ATENCIÓN MÉDICA DE EMERGENCIA.....	1
1.1.1.1 Información de la Persona	1
1.1.1.2 Información Mínima de Emergencia.....	3
1.1.1.3 Información de Contactos	4
1.1.2 ANTECEDENTES	4
1.2 DEFINICIÓN DEL ENTORNO DE PRODUCCIÓN.....	5
1.2.1 ADMINISTRACIÓN DEL ENTORNO	5
1.2.2 TARJETAS INTELIGENTES.....	6
1.2.2.1 Definición.....	6
1.2.2.2 Tipos de Tarjetas Inteligentes	7
1.2.2.3 Estructura	9
1.2.2.4 Comunicación entre una tarjeta y un dispositivo de entrada y salida	10
1.2.2.5 Estructura de Archivos de una TI.....	15
1.2.2.6 Protocolos de transmisión.....	15
1.2.3 SEGURIDADES EN EL MANEJO DE INFORMACIÓN.....	17
1.2.3.1 Seguridad internas de las tarjetas	17
1.2.3.2 Algoritmos de Encriptación	19
1.2.3.3 Acceso autorizado a la información.	22
1.3 CREACIÓN DEL AMBIENTE DE DESARROLLO.....	23
1.3.1 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO Y METODOLOGÍA	23
1.3.1.1 Especificación de la Metodología.....	23
1.3.1.2 Especificación de las herramientas de desarrollo	25
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PROTOTIPO	29
2.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	29
2.1.1 VISIÓN.....	29
2.1.1.1 Posicionamiento	29
2.1.1.2 Descripción de Interesados y Usuarios.....	31
2.1.1.3 Descripción Global del Producto	34
2.1.1.4 Características del Producto	37
2.1.1.5 Otros Requisitos del Producto	38
2.1.1.6 Requisitos de Documentación	39
2.1.2 ESPECIFICACIONES SUPLEMENTARIAS.....	40
2.1.2.1 Funcionalidad	40
2.1.2.2 Usabilidad.....	41
2.1.2.3 Confiabilidad	41
2.1.2.4 Rendimiento.....	42
2.1.2.5 Soporte	42
2.1.2.6 Interfaces.....	43
2.1.3 PLAN DE DESARROLLO.....	43
2.1.3.1 Vista General del Proyecto	43
2.1.3.2 Organización del Proyecto	45
2.1.3.3 Gestión del Proceso.....	47
2.1.3.4 Métodos, Herramientas y Técnicas.....	52
2.2 ANÁLISIS.....	52
2.2.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO Y ESPECIFICACIÓN.....	52
2.2.1.1 Gestión Usuarios	53
2.2.1.2 Gestión Datos Base	53
2.2.1.3 Gestión Persona	54

2.2.1.4	Activar-Desactivar TIs.....	54
2.2.1.5	Atención Médica de Emergencia.....	55
2.2.1.6	Consultar Reportes.....	56
2.2.1.7	Consultar Datos.....	56
2.2.2	DIAGRAMA DE ACTIVIDAD.....	57
2.2.2.1	Gestión Usuarios.....	57
2.2.2.2	Gestión Datos Base.....	60
2.2.2.3	Gestión Persona.....	62
2.2.2.4	Activar – Desactivar TIs.....	64
2.2.2.5	Atención Médica de Emergencia.....	66
2.3	DISEÑO.....	68
2.3.1	DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN.....	68
2.3.1.1	Gestión Usuarios.....	68
2.3.1.2	Gestión Datos Base.....	68
2.3.1.3	Gestión Persona.....	69
2.3.1.4	Activar – Desactivar TIs.....	70
2.3.1.5	Atención Médica de Emergencia.....	72
2.3.2	DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....	72
2.3.2.1	Gestión Usuarios.....	72
2.3.2.2	Gestión Datos Base.....	74
2.3.2.3	Gestión Persona.....	75
2.3.2.4	Administración de las Tarjetas Inteligentes.....	77
2.3.2.5	Atención Médica de Emergencia.....	78
2.3.3	DIAGRAMAS Y DESCRIPCIÓN DE CLASES.....	79
2.3.3.1	Clase Perfil.....	80
2.3.3.2	Clase Usuario.....	80
2.3.3.3	Clase Tipo Enfermedad.....	83
2.3.3.4	Clase Tipo Causa Emergencia.....	85
2.3.3.5	Clase Causa Emergencia.....	86
2.3.3.6	Clase Persona.....	86
2.3.3.7	Clase Enfermedades.....	91
2.3.3.8	Clase Alergias.....	92
2.3.3.9	Clase Tarjeta.....	94
2.3.4	ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO EN LA TI.....	96
2.3.5	MODELO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS.....	97
2.3.6	INTERFACES DE USUARIOS.....	97
2.3.6.1	Gestión Datos Base.....	97
2.3.7.1	Gestión Usuarios.....	104
2.3.7.2	Gestión Persona.....	108
2.3.7.3	Activar – Desactivar TIs.....	114
2.3.7.4	Atención Médica De Emergencia.....	116
CAPÍTULO 3. CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS DEL PROTOTIPO.....		119
3.4	CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO.....	119
3.4.1	ARQUITECTURA DE SAMET.....	119
3.4.1.1	Vista General.....	119
3.4.1.2	Vista Lógica.....	120
3.4.1.3	Vista de despliegue.....	124
3.4.2	DISEÑO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS.....	125
3.4.2.1	Descripción de las entidades.....	126
3.5	PRUEBAS INDIVIDUALES Y DE INTEGRACIÓN.....	126
3.5.1	IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	126
3.5.2	REQUERIMIENTOS DE PRUEBAS.....	127
3.5.2.1	Comprobación de la Base de Datos.....	127
3.5.2.2	Comprobación Funcional.....	128

3.5.2.3	Comprobación de las Interfaces de Usuario.....	128
3.5.2.4	Comprobación de Seguridad y Control de Acceso.....	128
3.5.3	ESTRATEGIA DE PRUEBA.....	129
3.5.3.1	Tipos de Pruebas.....	129
3.5.4	CASOS DE PRUEBA.....	130
3.5.4.1	Caso de Prueba: Gestión Persona.....	130
Tabla 3.6	Caso de Prueba Gestión Persona	131
3.5.4.2	Caso de Prueba: Escritura y Lectura de TIs.....	132
3.5.4.3	Caso de Prueba: Registrar Causa de Emergencia.....	133
3.5.4.4	Caso de Prueba: Ingreso al Sistema	133
3.5.4.5	Caso de Prueba: Seguridades en las TIs	134
3.6	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	135
3.6.1	Resultados de pruebas en la Documentación.....	135
3.6.2	Resultados del Plan de Pruebas.....	135
3.6.3	Análisis de Defectos.....	137
3.6.4	Sugerencias	137
3.6.5	Evaluación de Resultados	137
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		140
4.1	CONCLUSIONES	140
4.2	RECOMEDACIONES.....	143
BIBLIOGRAFÍA.....		1
ANEXOS.....		¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Protocolo de comunicación entre la terminal y la tarjeta.....	11
Figura 1.2 Cabecera TPDU.	12
Figura 1.3 Formato del Comando APDU.	12
Figura 1.4 Formato del Comando APDU.	13
Figura 1.5 Formato del Comando APDU.	13
Figura 1.6 Formato del Comando APDU.	13
Figura 1.7 Estructura de una respuesta APDU.	14
Figura 1.8 Tipos de una respuesta APDU.	14
Figura 1.9 Tipos de una respuesta APDU.	14
Figura 1.10 Estructura de Archivos.....	15
Figura 1.11 Proceso de encriptación.....	19
Figura 1.12 Esquema general del algoritmo DES.....	20
Figura 1.13 Los cinco flujos de trabajo tienen lugar sobre las 4 fases.....	23
Figura 2.1 Perspectiva del Producto	34
Figura 2.2 Estructura Organizacional.....	45
Figura 2.3 Casos de Uso de SAMET	51
Figura 2.4 Diagrama de Actividad Registrar Usuario	56
Figura 2.5 Diagrama de Actividad Modificar Usuario.....	57
Figura 2.6 Diagrama de Actividad Activar – Desactivar Usuario.....	58
Figura 2.7 Diagrama de Actividad Registrar Datos Base.....	59
Figura 2.8 Diagrama de Actividad Modificar Datos Base.....	60
Figura 2.9 Diagrama de Actividad Activar – Desactivar Usuario.....	60
Figura 2.10 Diagrama de Actividad Registrar Persona	62
Figura 2.11 Diagrama de Actividad Modificar Información de la Persona.....	63
Figura 2.12 Diagrama de Actividad Activar – Desactivar TIs.....	64
Figura 2.13 Diagrama de Actividad Visualizar Información TIs.....	65
Figura 2.14 Diagrama de Actividad Ingresar Causa de la Emergencia	66
Figura 2.15 Diagrama de Colaboración Gestión Usuarios.....	67
Figura 2.16 Diagrama de Colaboración Gestión Datos Base.....	67
Figura 2.17 Diagrama de Colaboración Registrar Persona.....	68
Figura 2.18 Diagrama de Colaboración Modificar Información de la Persona	69
Figura 2.19 Diagrama de Colaboración Activar – Desactivar TIs	70
Figura 2.20 Diagrama de Colaboración Visualizar Información TIs	71
Figura 2.21 Diagrama de Colaboración Ingresar Causa de la Emergencia.....	71
Figura 2.22 Diagrama de Secuencia Gestión Usuarios.....	72
Figura 2.23 Diagrama de Secuencia Gestión Datos Base.....	73
Figura 2.24 Diagrama de Secuencia Registrar Persona.....	74
Figura 2.25 Diagrama de Secuencia Modificar Información de la Persona	75
Figura 2.26 Diagrama de Secuencia Activar – Desactivar TIs	76
Figura 2.27 Diagrama de Secuencia Visualizar Información TIs	77
Figura 2.28 Diagrama de Secuencia Ingresar Causa de la Emergencia.....	77
Figura 2.29 Diagrama de Clases	78
Figura 2.30 Archivos de la TI del sistema SAMET.....	95
Figura 2.31 Modelo Lógico de la Base de Datos de SAMET	96
Figura 2.32 Interfaz de Usuario Gestión de Tipo de Alergias	97
Figura 2.33 Interfaz de Usuario Registro Tipo Alergias	97
Figura 2.34 Interfaz de Usuario Actualizar Tipo Alergia.....	98
Figura 2.35 Interfaz de Usuario Gestión Tipo de Causas de Emergencia.....	99
Figura 2.36 Interfaz de Usuario Registrar de Tipo de Causa de Emergencia	99

Figura 2.37 Interfaz de Usuario Actualizar Tipo de Causas de Emergencia.....	100
Figura 2.38 Interfaz de Usuario Gestión Tipo Enfermedades	101
Figura 2.39 Interfaz de Usuario Registro de Tipo de Enfermedades.....	102
Figura 2.40 Interfaz de Usuario Actualizar Tipo de Enfermedades	103
Figura 2.41 Interfaz de Usuario Buscar Usuario	104
Figura 2.42 Interfaz de Usuario Registro de Usuarios	105
Figura 2.43 Interfaz de Usuario Modificar Usuario	106
Figura 2.44 Interfaz de Usuario Registro Información Persona.....	107
Figura 2.45 Interfaz de Usuario Registro Contacto	108
Figura 2.46 Interfaz de Usuario Registro Alergias de la Persona.....	109
Figura 2.47 Interfaz de Usuario Registro Enfermedades de la Persona	110
Figura 2.48 Interfaz de Usuario Registro Información Médica Adicional de la Persona.....	111
Figura 2.49 Interfaz de Usuario Buscar Persona	112
Figura 2.50 Interfaz de Usuario Activar – Desactivar TIs	113
Figura 2.51 Interfaz de Usuario Grabar Información de la Persona en la TI	115
Figura 2.52 Interfaz de Usuario Leer Información contenida en la TI.....	116
Figura 2.53 Interfaz de Usuario Registro de Causa de la Emergencia	117
Figura 3.1 Paquetes del Sistema SAMET	118
Figura 3.2 Paquete de Presentación.....	119
Figura 3.3 Paquete Controlador	122
Figura 3.4 Paquete de Dominio.....	123
Figura 3.5 Vista de Despliegue	123
Figura 3.6 Modelo Físico de la Base de Datos.....	124

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Protocolos de transmisión.....	16
Tabla 2.1 Definición del Problema	28
Tabla 2.2 Posicionamiento del Producto	29
Tabla 2.3 Resumen de los Interesados en el Proyecto	30
Tabla 2.4 Resumen de Usuarios	31
Tabla 2.5 Perfil de Usuario Administrador del Sistema.....	32
Tabla 2.6 Perfil de Usuario Administrador TIs	32
Tabla 2.7 Perfil de Usuario Paramédico	33
Tabla 2.8 Perfil de Usuario Paramédico Emergencia	33
Tabla 2.9 Características de Gestión Persona.....	36
Tabla 2.10 Características de Activar – Desactivar TIs	36
Tabla 2.11 Características de Atención Médica de Emergencia.....	36
Tabla 2.12 Características de Gestión Usuarios.....	37
Tabla 2.13 Características de Gestión Datos Base.....	37
Tabla 2.14 Características de Consultar Reportes	37
Tabla 2.15 Roles y Responsabilidades.....	46
Tabla 2.16 Iteraciones del Proyecto	47
Tabla 2.17 Plan de fases.....	48
Tabla 2.18 Calendario del Proyecto.....	50
Tabla 3.1 Documentos elaborados en el proceso de desarrollo de SAMET	126
Tabla 3.2 Tipo de Prueba Comprobación de Datos e Integridad de Base de Datos.....	128
Tabla 3.3 Tipo de Prueba Comprobación de Funcionalidad.....	128
Tabla 3.4 Tipo de Prueba Comprobación de Interfaces de Usuario	129
Tabla 3.5 Tipo de Prueba de Seguridad y Control de Acceso	129
Tabla 3.6 Caso de Prueba Gestión Persona.....	130
Tabla 3.7 Caso de Prueba Escritura y Lectura de TIs	131
Tabla 3.8 Caso de Prueba Registrar Causa de Emergencia	132
Tabla 3.9 Caso de Prueba Ingreso al Sistema	133
Tabla 3.10 Caso de Prueba Seguridades en las TIs	134
Tabla 3.11 Tabla de Resultados de las Pruebas	137

RESUMEN

En la vida cotidiana se presentan muchos casos de atenciones médicas de emergencia, los mismos que requieren de información de la persona afectada para su correcta atención.

El proyecto SAMET (Sistema de Atención Médica de Emergencia utilizando una Tarjeta Inteligente) se concibió con al idea de proporcionar información de una persona que requiere atención médica de emergencia lo más rápido posible. A través de SAMET se busca mejorar el proceso de atención médica a una persona, reduciendo el tiempo de obtención de información de la misma para su correcta atención.

SAMET ofrece la siguiente funcionalidad: Gestión Persona, Gestión Usuarios, Gestión Datos Base y Consultar Reportes. Además, de la activación y desactivación de las TI necesaria para la atención médica de emergencia.

El proyecto fue desarrollado utilizando el proceso unificado de desarrollo y herramientas de software libre adecuadas, de acuerdo a los requerimientos del sistema.

La versión final de SAMET deberá ser desarrollada basada en el presente proyecto, ya que actualmente se desarrolló un prototipo del sistema final.

La implementación del sistema completo SAMET proporcionará la mayor cantidad de información de una persona que requiere atención médica de emergencia en el menor tiempo posible, con el propósito de reducir el número de decesos a causa de falta de información del mismo.

Finalmente esperamos que el presente proyecto sirva de base para el desarrollo e implementación de la versión completa de SAMET, o de aplicaciones similares.

INTRODUCCIÓN

Actualmente al producirse una atención médica de emergencia, no se cuenta con la información necesaria para el cuidado del paciente, y es necesario realizar una serie de acciones para determinar la información básica que se requiere para poder atender al paciente. Es por ello que se ve la necesidad de contar con un medio de acceso a la información de una persona de manera casi inmediata.

El presente documento describe el ambiente, la tecnología y el proceso, empleados en el desarrollo de SAMET (*Sistema de Atención Médica de Emergencia utilizando una Tarjeta Inteligente*).

SAMET es un sistema prototipo para ayudar a la atención médica de emergencia utilizando tarjetas inteligentes, con la finalidad de proporcionar la información necesaria de una persona en el menor tiempo posible, con la cual se puede mejorar el proceso de dicha atención.

De acuerdo a los requerimientos y necesidades de SAMET, el documento se encuentra estructurado de la siguiente manera:

El Capítulo uno abarca los antecedentes del problema, definición del entorno de producción y creación del ambiente de desarrollo; el capítulo dos abarca la especificación de requerimientos, el análisis y diseño del prototipo; y el capítulo tres abarca la construcción del prototipo y las pruebas individuales y de integración.

Para finalizar, el Capítulo Cuatro contempla las conclusiones y recomendaciones extraídas del proceso de desarrollo y de los conocimientos obtenidos del mismo.

Este documento presenta las versiones finales de los artefactos producidos a lo largo del desarrollo del producto, sin embargo, las versiones anteriores producidas en el proceso de desarrollo y los artefactos adicionales se presentan en el CD anexo del proyecto.

CAPÍTULO 1. MARCO DE REFERENCIA

El presente capítulo abarcará los antecedentes del problema, definición del entorno de producción y creación del ambiente de desarrollo.

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

1.1.1 ATENCIÓN MÉDICA DE EMERGENCIA

Uno de los objetivos del manejo de las tarjetas electrónicas en el campo de la medicina es la de almacenar toda la historia médica del paciente dentro de la misma, de manera que en cualquier caso de emergencia se cuente con dicha información con la finalidad de que el médico tenga la posibilidad de acceder a la mayor cantidad de información disponible del paciente en el menor tiempo posible. Sin embargo, dada la escasez de recursos de memoria en las tarjetas existentes, es necesario almacenar solamente los datos fundamentales en la misma, es por ello que uno de los objetivos que se marca en el desarrollo de la tesis es determinar la información que se considera como básica en el caso de ocurrir alguna emergencia médica. La información que será grabada en la Tarjeta Inteligente, se presenta a continuación..

1.1.1.1 Información de la Persona

Datos personales propios del portador de la tarjeta.

Cédula: Identificación única de la persona.

Ejemplo: 1719363820

Nombre de la persona: Nombre completo de la persona, incluye dos nombres y dos apellidos.

Ejemplo: María de los Ángeles Espinoza de los Monteros

Fecha de Nacimiento: Fecha en el cual la persona nació. Se almacenará con el siguiente formato dd/mm/yyyy.

Ejemplo: 04/07/1984

Dirección: Lugar de residencia de la persona. Se almacenará dependiendo de los siguientes ejemplos:

Caso1: Carapungo SMz D, Mz 9, casa 23

Caso2: Condominios Patria BL 8 Dpto 4A, Sector 2 Puentes

Caso3: Urb. Santiago Amancay 1era transversal 212 y Punta Arenas

Teléfono: El desarrollo de la tesis tomará en cuenta el número telefónico de hasta 10 dígitos para los siguientes casos: residencia, celular y oficina. Ejemplo:

Residencia: 022843500

Celular: 092766675

Oficina: 022459777

Ocupación: Son las funciones, obligaciones y tareas que desempeña la persona en su trabajo.

Ejemplo: Jefe de sistemas de la empresa xxxxx.

Lugar de Trabajo: Ubicación física en la cual la persona desempeña su trabajo.

Ejemplo: Empresa xxxxx.

Nombre Aseguradora: Nombre de la empresa o institución en la cual la persona posee un seguro de asistencia médica.

Ejemplo: AIG Metropolitana CIA. de seguros y reaseguros S.A.

1.1.1.2 Información Mínima de Emergencia

Datos médicos indispensables de la persona para la atención médica de emergencia.

Tipo de sangre: Tipo de sangre de la persona.

Ejemplo: ORH+

Enfermedades: Listado de enfermedades que padece la persona. El desarrollo de la tesis tomará en cuenta los siguientes tipos de enfermedades:

- Diabetes (Tipo 1 y Tipo 2).
- Presión arterial (elevada o baja).
- Enfermedades cardíacas.
 - Arritmia.
 - Regurgitación Aórtica.
 - Insuficiencia Cardíaca.
 - Soplo Cardíaco.
 - Cardíaca congénita.
 - Tumor Cardíaco.
- Enfermedades pulmonares
 - Asma.
 - Bronquitis crónica.
 - EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica).
 - Enfisema.
 - Tuberculosis.
 - Cáncer Pulmonar.
 - Neumonía.

Medicación habitual: Listado de medicamentos que la persona consume habitualmente.

Ejemplo: DiaBeta, Glynase PresTab, Micronase.

Alergias: Listado de Alergias que padece la persona.

Ejemplo: huevo, leche, mariscos, pescados, polvo.

1.1.1.3 Información de Contactos

Datos personales propios del contacto. Un contacto es una persona de confianza del portador de la tarjeta.

Nombre del Contacto: Nombre completo del contacto, incluye dos nombres y dos apellidos.

Ejemplo: Juan Carlos Espinoza de los Monteros

Teléfono del contacto: Al igual que el caso anterior el desarrollo de la tesis tomará en cuenta el número telefónico de hasta 10 dígitos para los siguientes casos: residencia, celular, oficina. Ejemplo:

Residencia: 022843555

Celular: 087263516

Oficina: 022459777

1.1.2 ANTECEDENTES

Actualmente las Tarjetas Inteligentes (TI) son utilizadas en la elaboración de sistemas con distintos aplicativos como por ejemplo:

Seguro médico en Alemania. Consiste en la utilización de una tarjeta (KVK), como seguro médico de una persona, cuya funcionalidad está basada principalmente en dos actividades, como son: Identificar el paciente y actuar como almacenamiento de datos.

Sistema de recaudo para el Trolebús Quito¹. Tiene como finalidad la utilización de Tarjetas Inteligentes por parte de los usuarios del Sistema Trolebús para el pago del pasaje.

El desarrollo de la presente tesis tiene como objetivo la creación de un prototipo que facilite la atención médica de emergencia mediante la utilización de una TI. A futuro se prevé implementar este proyecto a nivel nacional e integrarlo con sistemas que utilicen esta tecnología.

1.2 DEFINICIÓN DEL ENTORNO DE PRODUCCIÓN.

1.2.1 ADMINISTRACIÓN DEL ENTORNO

El prototipo permite representar el entorno en el cual el sistema será utilizado. La tarjeta inteligente contiene información de una persona (personal, mínima de emergencia y de contactos), la misma que será utilizada en caso de presentarse una atención médica de emergencia.

Las ambulancias son el entorno en el que será implementado el producto, las cuales contarán con el equipo necesario para la lectura de las TIs, y estas serán: una portátil, el cual contará con los requerimientos necesarios para su correcto funcionamiento, la aplicación que permite la comunicación entre la portátil y las TIs, y una lectora de TIs.

Cuando el médico necesite información adicional, la aplicación implementada en las ambulancias podrá acceder a una base de datos central y extraer todo el historial médico correspondiente a la persona que requiere la atención médica de emergencia.

Las características mínimas² que deben poseer las portátiles son las siguientes:

- Procesador Intel Pentium 800 MHz o procesadores superiores.

¹ Fuente: EL COMERCIO. Un nuevo sistema de recaudo se prepara en el trolebús. 4 de Noviembre 2007

² Fuente: Documentación del Kit ACR38

- Microsoft Windows 98SE / ME /NT /2000 / XP /2003/ Vista /XP 64 /Vista 64 /2003 x64. Linux / Mac OS X 10.1, 10.2, 10.3, 10.4
- Lector de CDs.
- Puerto USB.
- Sistema de comunicación inalámbrica.

Esta tesis utilizará Tarjetas ACOS3 y una lectora con las siguientes características:

Lectora:

- Tipo USB.
- Velocidad 12Mbps
- Velocidad Lectura/Escritura 1,743-250,000 bps.

Tarjetas:

- Capacidad: EEPROM 8Kbyte.
- Tamaño: 53.97 mm x 85.60 mm
- Compatible con el estándar ISO 7816 -1/2/3, T=0.
- Capacidad de encriptación DES.

NOTA: Tener en cuenta las condiciones operativas de la lectora: Temperatura (0-50°C) y Humedad (40% - 80%).

1.2.2 TARJETAS INTELIGENTES

1.2.2.1 Definición

Una TI es una tarjeta de plástico con un chip de microprocesador incorporado, similar a una tarjeta de crédito normal, excepto por su contacto de metal.

El chip dispone de unos contactos exteriores que le permiten mantener una comunicación con la tarjeta, y de esta forma acceder a la información que

contiene o grabar nueva información. Estos contactos están bañados en oro para que la tarjeta sea resistente a un uso habitual en cualquier tipo de entorno.

Existen dos categorías principales de Circuito Integrado (CI):

- Las Tarjetas de memoria que contienen únicamente memoria no volátil que utiliza cierta lógica de seguridad, a nivel del hardware, para controlar el acceso a la información.
- Las tarjetas microprocesadoras³ que contienen memoria y microprocesadores con un sistema operativo que le brinda una limitada capacidad de procesamiento de datos, además posee capacidad de lectura, escritura y procesamiento

1.2.2.2 Tipos de Tarjetas Inteligentes⁴

Existen varios tipos de TIs que se van a clasificar de acuerdo a los siguientes criterios:

1.2.2.2.1 Según la Interfaz

- *Tarjeta Inteligente de Contacto* son las que necesitan ser insertadas en una terminal con lector inteligente para que por medio de contactos pueda ser leída.

Existen dos tipos de TIs de contacto: Las sincrónicas y las asincrónicas.

- *Tarjetas Inteligentes Sincrónicas* contienen únicamente memoria, la presentación de dicha tarjeta y su utilización se concentra principalmente en telefonía prepagada.
- *Tarjetas Asincrónicas* contienen un microprocesador, son del mismo tamaño y grosor de una tarjeta de crédito, pueden tener una cinta magnética en la parte posterior. Dentro del plástico se encuentra un

³ También llamadas: High-End

⁴ FUENTE: WIKIMEDIA FOUNDATION, INC. http://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_inteligente

elemento electrónico junto con la memoria RAM, ROM y EEPROM en el mismo chip.

- *Tarjetas Inteligentes sin Contacto* similares a las de contacto en su funcionamiento, con la diferencia de que la comunicación con el lector de tarjetas lo realiza mediante acercamiento.

El estándar de comunicación de las TIs sin contacto (**ISO/IEC 14443**) define dos tipos de tarjetas sin contacto (A y B), permitidos para distancias de comunicación de hasta 10 cm. Un estándar alternativo de tarjetas inteligentes sin contacto es el **ISO 15693**, el cual permite la comunicación a distancias de hasta 50 cm.

- *Tarjetas híbridas y duales* son tarjetas sin contacto a las cuales se le agrega un segundo chip de contacto. Ambos chips pueden ser o chips microprocesadores o de memoria.
- *Tarjetas Superinteligentes* cumplen las mismas funciones que las TIs con microprocesador pero también están equipadas con un teclado, una pantalla LCD y una pila. Éstas funcionan totalmente independientes, por lo que no existe necesidad de insertarla en una terminal.

1.2.2.2.2 Según el formato

En el estándar ISO/IEC 7816/1 define los siguientes tamaños para tarjetas inteligentes:

- **ID 000**: el de las tarjetas SIM usadas para teléfonos móviles GSM.
- **ID 00**: un tamaño intermedio poco utilizado comercialmente.
- **ID 1**: el más habitual, tamaño tarjeta de crédito.

1.2.2.2.3 Según la Estructura de su Sistema Operativo

- *Tarjetas de memoria*. Son un contenedor de archivos que no albergan aplicaciones ejecutables. Disponen de un sistema operativo limitado con

una serie de comandos básicos de lectura y escritura de las distintas secciones de memoria y pueden tener capacidades de seguridad para proteger el acceso a determinadas zonas de memoria.

- *Basadas en sistemas de archivos, aplicaciones y comandos.* Disponen del equivalente a un sistema de archivos compatible con el estándar ISO/IEC 7816/4 y un sistema operativo en el que se incrustan una o más aplicaciones durante el proceso de fabricación, que exponen una serie de comandos que se pueden invocar a través de APIs de programación.
- *Java Cards.* Ejecutan mini-aplicaciones Java, poseen un sistema operativo que es una pequeña Máquina Virtual Java (JVM), en la cual se pueden cargar dinámicamente aplicaciones desarrolladas específicamente para este entorno.

1.2.2.2.4 Según sus capacidades

- *Memoria.* Son un contenedor de archivos que no albergan aplicaciones ejecutables.
- *Microprocesadoras.* Tienen una estructura análoga a la de un ordenador (procesador, memoria volátil, memoria persistente). Éstas albergan archivos y aplicaciones.
- *Criptográficas.* Tarjetas microprocesadoras avanzadas en las que hay módulos hardware para la ejecución de algoritmos usados en cifrados y firmas digitales. En estas tarjetas se puede almacenar de forma segura un certificado digital y su clave privada, y firmar documentos o autenticarse con la tarjeta sin que el certificado salga de la misma.

1.2.2.3 Estructura⁵

Internamente, el chip de una Tarjeta Inteligente microprocesadora se compone de:

5 FUENTE: WIKIMEDIA FOUNDATION, INC. http://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_inteligente

- *CPU (Central Processing Unit)*. El procesador de la tarjeta suelen ser de 8 bits, a 5 MHz. y 5 voltios. Pueden tener opcionalmente módulos hardware para operaciones criptográficas.
- *ROM (Read-Only Memory)*. Memoria interna (normalmente entre 12 y 30 KB) en la que se incrusta el sistema operativo de la tarjeta, las rutinas del protocolo de comunicaciones y los algoritmos de seguridad de alto nivel por software.
- *EEPROM*. Memoria de almacenamiento entre 1 y 64 KB en el que está grabado el sistema de ficheros, los datos usados por las aplicaciones, claves de seguridad y las propias aplicaciones que se ejecutan en la tarjeta. El acceso a esta memoria está protegido a distintos niveles por el sistema operativo de la tarjeta.
- *RAM (Random Access Memory)*. Memoria volátil de trabajo del procesador.

Las TIs poseen tres zonas fundamentales:

- *Zona Abierta*. Contiene información que no es confidencial. (el nombre del portador y su dirección).
- *Zona de Trabajo*. Contiene información confidencial. (Aplicaciones bancarias: cupo de crédito disponible, el número de transacciones permitidas en un periodo de tiempo).
- *Zonas Secretas*. Contiene información totalmente confidencial. El contenido de estas zonas no es totalmente disponible para el portador de la tarjeta, ni tiene por que conocerla la entidad que la emite ni quien la fabrica.

1.2.2.4 Comunicación entre una tarjeta y un dispositivo de entrada y salida⁶

Los protocolos de comunicación entre el terminal y la tarjeta inteligente se describen en la norma ISO 7816-3 (Protocolo de transportes) y la ISO 7816-4 (Protocolo de Aplicaciones), como se describe brevemente a continuación.

⁶ Fuente: " Guide to Smart Card Technology" www.cyber.ust.hk/handbook8/smartcard.doc

El terminal inicializa una tarjeta inteligente mediante la transmisión de una señal al RST⁷ de la tarjeta de contacto. La tarjeta enviará una respuesta mediante la transmisión de una cadena de bytes a la terminal llamado ATR⁸. Esta cadena de bytes consta de dos partes: el protocolo bytes que facilita información sobre los protocolos de comunicación soportados por la tarjeta y el histórico bytes que proporciona información sobre el tipo de tarjeta.

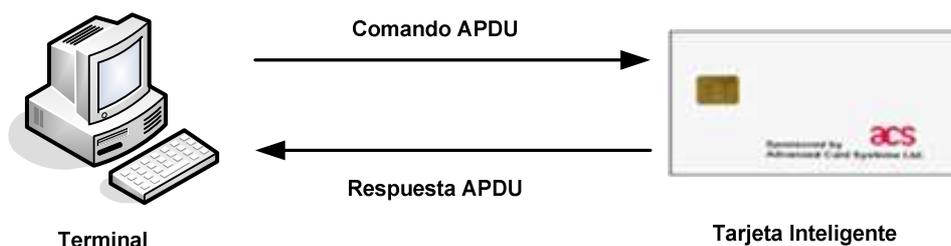


Figura 1.1 Protocolo de comunicación entre la terminal y la tarjeta

Fuente: "Guide to Smart Card Technology" www.cyber.ust.hk/handbook8/smartcard.doc

Por ejemplo la respuesta ATR que se obtiene al utilizar una tarjeta ACS ACOS3, el mismo que va ser utilizado para el desarrollo de esta tesis es:

Protocolo de Bytes

3B BE 11 00 00 *

Bytes Históricos

41 01 10 04 00 12 00 00 00 00 00 02 90 00 *

* Respuesta expresada en hexadecimal.

Los detalles de ATR están descritos en la norma ISO 7816-3 estándar.

Después de que el ATR es transmitido, el terminal puede comunicarse con la TI mediante el envío de comandos. Los comandos son encapsulados en paquetes llamados TPDU⁹. Cada paquete comienza con cinco Bytes (cabecera) seguido de un número de bytes de datos para el campo (cuerpo).

⁷ RST: Es la línea de señal que es usada para inicializar el estado del circuito integrado después de que es activado con la fuente de poder.

⁸ Answer-To-Reset

⁹ Transport Protocol Data Unit

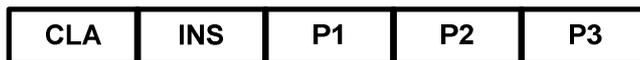


Figura 1.2 Cabecera TPDU.

Fuente: "Guide to Smart Card Technology" www.cyber.ust.hk/handbook8/smartcard.doc

- *La clase de bytes (CLA).* Una clase de instrucciones. Los valores de algunos bytes clase puede tener un significado específico relativos a una determinada clase de comandos. Por ejemplo, la clase byte de la tarjeta inteligente ACS ACOS3 80H.
- *La instrucción de bytes (INS).* Una instrucción particular. Por ejemplo, la instrucción de SELECT FILE en la tarjeta inteligente ACS ACOS3 es A4H.
- *Los Bytes de parámetros (P1 y P2):* Los parámetros para la instrucción. Por ejemplo, los parámetros del comando READ RECORD son P1=04H y P2=0CH.
- *El byte de parámetro (P3).* El número de bytes que los datos se transmiten con el comando durante el intercambio. Este octeto puede indicar el número de bytes que el terminal enviará a la tarjeta (Lc) o el número de bytes que el terminal espera recibir de la tarjeta (Le).

Después de recibir la cabecera, el terminal espera por un procedimiento de bytes desde la tarjeta inteligente, como son:

- *Un byte reconocido:* De acuerdo con el INS, se puede indicar que el terminal debe enviar o recibir los datos. De acuerdo al byte reconocido, el comando de aplicación a nivel de protocolo APDU¹⁰ se forma con la cabecera TPDU. Hay cuatro posibles formatos de los comando APDU:

Intercambio de datos no es requerido.



Figura 1.3 Formato del Comando APDU.

Fuente: "Guide to Smart Card Technology" www.cyber.ust.hk/handbook8/smartcard.doc

¹⁰ Application Protocol Data Units

El terminal únicamente recibe un byte de datos desde la tarjeta Inteligente (Le¹¹).

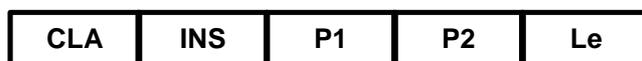


Figura 1.4 Formato del Comando APDU.

Fuente: "Guide to Smart Card Technology" www.cyber.ust.hk/handbook8/smartcard.doc

El terminal únicamente envía bytes de datos hacia la tarjeta Inteligente (Lc¹²).

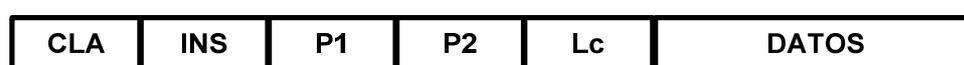


Figura 1.5 Formato del Comando APDU.

Fuente: "Guide to Smart Card Technology" www.cyber.ust.hk/handbook8/smartcard.doc

El terminal envía bytes de datos (Lc) y también recibe los recibe desde la tarjeta Inteligente (Le).



Figura 1.6 Formato del Comando APDU.

Fuente: "Guide to Smart Card Technology" www.cyber.ust.hk/handbook8/smartcard.doc

- *Palabras de Estado (SW)*¹³. Es la respuesta APDU, la cual es enviada al terminal en contestación a un comando APDU, consiste de un cuerpo opcional y un trailer obligatorio, como se muestra en la Figura 1.7. El cuerpo consiste del campo de datos, cuya longitud está especificada por el byte (Le) del comando APDU precedente. Independientemente del valor especificado en el byte (Le), la longitud del comando de datos puede ser cero si la TI termina el procesamiento de comandos debido a un error o a

11 Longitud de respuesta

12 Longitud de comando

13 TORO, Roberto. Estudio de tarjetas inteligentes (Smart Cards), Análisis de sus posibles aplicaciones e implementación de un ejemplo de aplicación.

parámetros incorrectos. Esto está indicado en los dos bytes simples, palabras de estado SW1 y SW2 en el trailer.

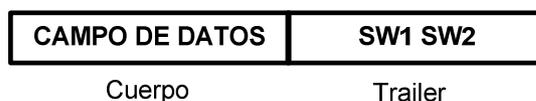


Figura 1.7 Estructura de una respuesta APDU.

Fuente: Tesis Toro Roberto



Figura 1.8 Tipos de una respuesta APDU.

Fuente: Tesis Toro Roberto

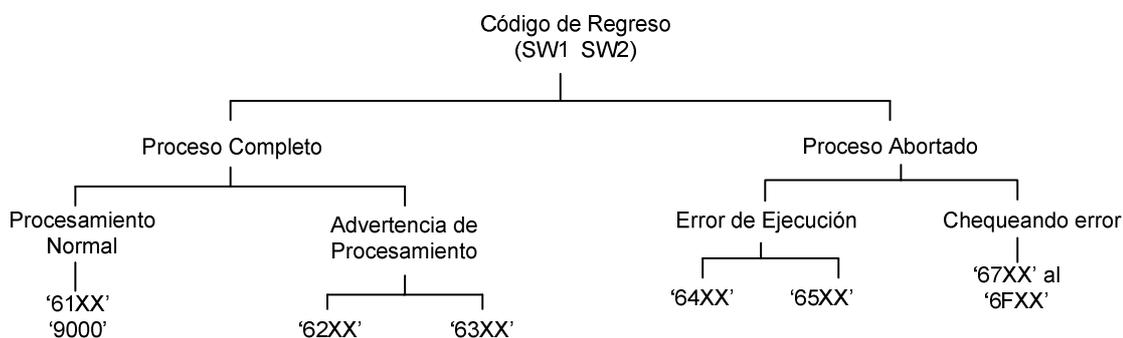


Figura 1.9 Tipos de una respuesta APDU

Fuente: Tesis Toro Roberto

Los dos bytes SW1 y SW2 son también llamados “código de retorno” y codifican la respuesta al comando. Por ejemplo, el código de retorno ‘90 00’ significa que el comando fue ejecutado completa y satisfactoriamente. Existen más de 50 códigos diferentes (ver anexo A). Su esquema básico de clasificación se muestra en la Figura 1.9.

1.2.2.5 Estructura de Archivos de una TI¹⁴

La estructura de los archivos que contiene una tarjeta es similar a los sistemas DOS y UNIX. Existen varios directorios que hacen las funciones de carpetas que contienen ficheros. Los tipos de archivos existentes son:

- *Archivo Maestro (MF)*: Es el directorio raíz en el que están contenidos todos los directorios y archivos.
- *Archivo Dedicado (DF)*: Situado debajo del MF. Es un directorio que puede contener archivos o incluir a otros DF.
- *Archivo Elemental (EF)*: Situado debajo del MF o de un DF. Contiene datos de usuario necesarios para la aplicación.

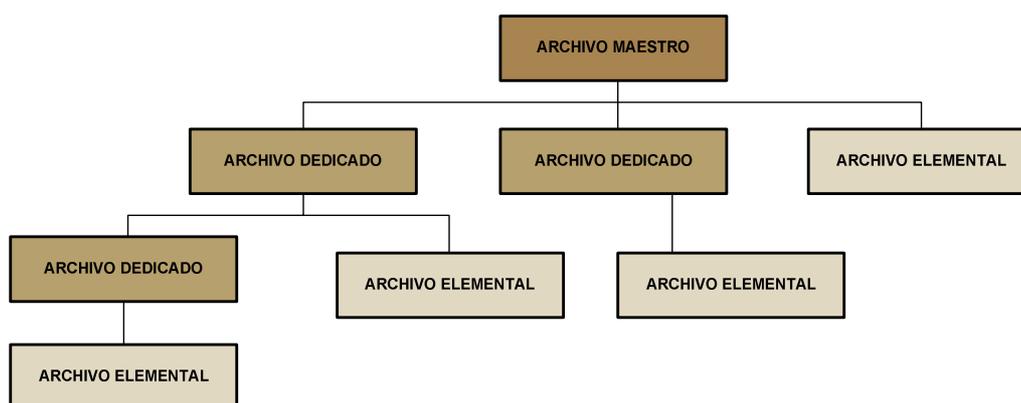


Figura 1.10 Estructura de Archivos

1.2.2.6 Protocolos de transmisión

La información transmitida entre la tarjeta y el dispositivo lector es digital, y usan voltaje de 0 y 5 voltios que traducidos a la lógica se representan por 0 y 1 lógicos.

Las TIs se comunican a través de una comunicación serial, lo que significa que la información traducida en bytes es enviada como un conjunto de bits.

¹⁴ MEDAGLIA, Diego. Tarjetas Inteligentes. <http://www.monografias.com/trabajos16/tarjetas-inteligentes/tarjetas-inteligentes.shtml>

El protocolo de transmisión define las instrucciones entre la tarjeta y el dispositivo lector, y especifica que debe realizar cada una de las partes cuando recibe una instrucción para ser ejecutada, con una respuesta satisfactoria o de error para tomar una acción sobre esa instrucción.

El estándar ISO/IEC 7816/3 define cuatro protocolos para las TIs. A nivel mundial existe un acuerdo para la identificación de 16 protocolos, denominados desde el T=0 hasta el T=15, de los cuales los más difundidos en el mercado son los protocolos T=0 y T=1. En la Tabla 1.1 se puede observar los protocolos y una descripción general de cada uno de ellos.

PROTOCOLOS DE TRANSMISION	DESCRIPCION
T=0	Transmisión por caracteres, asíncrona y half-duplex.
T=1	Transmisión por bloques, asíncrona y half-duplex.
T=2	Transmisión por bloques, asíncrona y full-duplex.
T=3	Transmisión full-duplex, aún sin especificar.
T=4	Expansión del protocolo T=0.
T=5 hasta T=13	Reservado para uso futuro.
T=14	Reservado por protocolos estandarizados por la ISO.
T=15	Reservado para futuras extensiones.

Tabla 1.1 Protocolos de transmisión.
Fuente: [ISO 7816/3]

1.2.2.6.1 Protocolo de transmisión T=0

El protocolo nació con la TIs y fue el primero en definirse como un estándar. Las instrucciones están compuestas por una cabecera formada por 5 bytes y los bytes de datos.

La cabecera está formada por los bytes CLA, INS, P1, P2, P3; explicadas en la sección 1.2.2.4.

El control de transmisión de bytes se realiza en base al bit de paridad. Como parte de las instrucciones del protocolo T=0, está el envío de un byte desde la tarjeta

hacia el dispositivo lector, este byte es denominado byte de procedimiento y es la respuesta desde la tarjeta hacia instrucción desde el dispositivo lector.

1.2.2.6.2 Protocolo de transmisión T=1

Este protocolo se basa en el modelo de comunicaciones OSI¹⁵, que es el modelo de conexión definido para sistemas abiertos. Para la comunicación entre el dispositivo lector y la tarjeta, se aplica la definición de la capa de enlace, que permite transmitir paquetes de datos de una manera asincrónica y half-duplex, con lo que se consigue: control de flujo, corrección de errores y encadenamiento de paquetes.

Tiene una ventaja sobre el protocolo T=0, y es que puede administrar en ambos sentidos el flujo de datos, lo que permite la tarjeta también pueda enviar instrucciones hacia el dispositivo lector.

Una desventaja de este protocolo, es que se necesita un mayor número de instrucciones en el sistema operativo de la tarjeta, haciéndose de mayor complejidad. Como consecuencia de esto se requiere de un ROM y de un EEPROM de tamaños mayores, que hace que la tarjeta se encarezca y en proyectos donde se requieren miles de tarjetas hace que este protocolo no sea factible de utilizar.

1.2.3 SEGURIDADES EN EL MANEJO DE INFORMACIÓN

1.2.3.1 Seguridad internas de las tarjetas

La principal característica de una tarjeta inteligente es que provee un ambiente seguro para el funcionamiento de datos y programas. Las seguridades en las tarjetas están presentes durante todo su ciclo de vida, que está definido por el estándar ISO 10202-1. Este ciclo está compuesto por el diseño y producción, y utilización de las tarjetas; en cada una de las fases se debe garantizar las seguridades contra posibles ataques.

¹⁵ Open System Interconnection

Las seguridades en las fases de diseño y producción consisten en evitar ataques a nivel social, a nivel físico y a nivel lógico.

Los ataques sobre nivel social, son aquellos ataques dirigidos hacia las personas que trabajan directamente con las TIs. Para evitar este tipo de ataques al momento de diseñar y producir las TIs se debe contar con políticas de seguridad con la finalidad de restringir el acceso del personal a la información de las mismas.

Los ataques a nivel físico requieren costosos equipos que permitan acceder al hardware del microprocesador de la tarjeta. En el diseño del microprocesador para evitar esta clase de ataques se añaden sensores que permiten validar que ningún hardware externo pueda acceder a los dispositivos de memoria del hardware de la tarjeta, además se añaden componentes falsos que no tienen ninguna función y que sirve para confundir a posibles atacantes.

Para evitar los ataques a nivel lógico las TIs implementan un sistema operativo diseñado bajo una serie de seguridades con el objetivo de garantizar el control del proceso de la transferencia de datos y protege a la memoria de accesos no debidos. Una de las seguridades que implementa el sistema operativo es la administración de un número randómico para cada sesión de trabajo con la tarjeta, con lo que hace difícil recuperar los datos de una sesión anterior y verificar su contenido. Este número no es generado de manera similar entre diferentes tarjetas, se generan números diferentes de acuerdo de la identificación del PIN del microprocesador de cada tarjeta.

En la fase de utilización u operación de la tarjeta se debe considerar el menor número de operaciones de la tarjeta especialmente cuando se requiere modificar la información, también se debe controlar que la secuencia de comandos no sea repetitiva, para evitar que un atacante trate diferentes claves para acceder a la información. Existe un parámetro en la tarjeta que se puede activar y en el caso de tres intentos fallidos de acceso automáticamente destruye un sensor en el microprocesador y termina la vida de la tarjeta.

1.2.3.2 Algoritmos de Encriptación

La tecnología utilizada para mantener la confidencialidad de datos y comunicaciones es la criptología, que a su vez se divide en dos disciplinas: Criptoanálisis y Criptografía.

1.2.3.2.1 Criptoanálisis

“Se refiere a las técnicas que analizan los métodos de encriptación con la finalidad de encontrar una debilidad.”¹⁶

1.2.3.2.2 Criptografía

Crea algoritmos aplicables a datos cuya confidencialidad se desea mantener, permitiendo convertir un mensaje legible en otro que no lo es, para después devolverlo a su forma original.



Figura 1.11 Proceso de encriptación.

Fuente: Tesis MALDONADO – RAMIREZ.

La importancia de la Criptografía radica en que es el único método capaz de hacer cumplir el objetivo de la Seguridad Informática, es decir mantener la Confidencialidad, Integridad, Autenticidad y hacer cumplir el no Repudio; esto se lo realiza mediante algoritmos de encriptación. Existen dos tipos de algoritmos de encriptación utilizados para cifrar datos e información digital:

¹⁶ MALDONADO, Norman. RAMIREZ, Diego. Aplicación De Los Criterios Y Mecanismos De Seguridad De Documentos Digitales

Algoritmos Simétricos

Consiste en tener un mismo algoritmo y clave para el cifrado y descifrado, por lo que el emisor y el receptor deben poseer la misma clave.

Dentro de esta clasificación encontramos: Redes de Feistel, DES, IDEA, BlowFish, RC5, CAST, RIJNDAEL (el nuevo estándar "AES").

Algoritmo Simétrico DES (Data Encryption Standard)

Es el algoritmo simétrico más extendido mundialmente. En su principio fue diseñado por la NSA (National Security Agency) para ser implementado en hardware, pero al extenderse su algoritmo se comenzó a implantar en software

Es un algoritmo que cifra bloques de 64 bits, mediante permutación y sustitución y usando una clave de 64 bits, de los que 8 son de paridad (en realidad usa 56 bits), produciendo así 64 bits cifrados. Es una red de Feistel de 16 rondas más 2 permutaciones, una que se aplica al principio y otra al final.

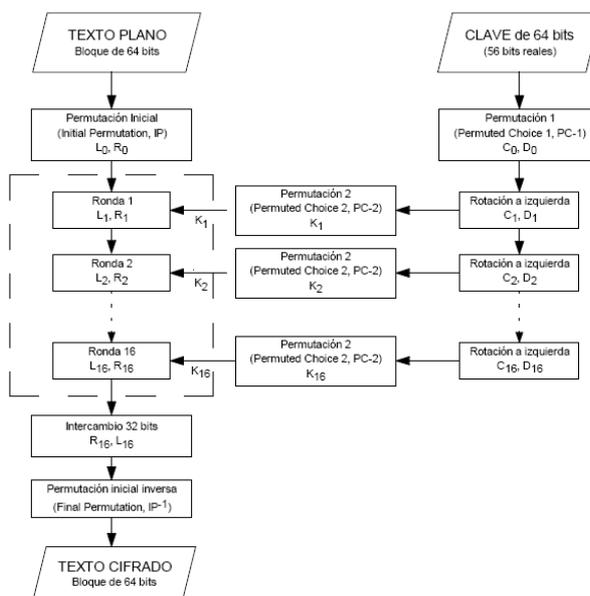


Figura 1.12 Esquema general del algoritmo DES

Fuente: SÁNCHEZ, Jorge. Descripción del algoritmo DES.
www.tierradelazaro.com/public/libros/des.pdf

La flexibilidad de DES reside en que el mismo algoritmo puede ser utilizado tanto para cifrar como descifrar, simplemente invirtiendo el orden de las 16 subclaves obtenidas a partir de la clave de cifrado.

Debido a que el algoritmo original puede ser descubierto en solo tres días, actualmente se está utilizando el DES múltiple (cifrado múltiple), que consiste en aplicar varias veces el algoritmo DES con diferentes claves al mensaje original.

Algoritmos Asimétricos

Consiste en tener claves y algoritmos diferentes para el cifrado y descifrado, estas claves son conocidas como clave pública y clave privada.

La clave pública puede ser enviada a cualquier persona, mientras que la clave privada debe permanecer secreta. Cuando se envía un mensaje, el remitente utiliza la clave pública del destinatario para cifrar el mismo. Una vez cifrado el mensaje, solamente la persona que posee la clave privada puede descifrarlo, ni siquiera la persona que lo cifró puede descifrarlo.

Dentro de esta clasificación encontramos: RSA, Curvas Elípticas (CEE).

Algoritmo Asimétrico RSA (Rivest Shamir Adleman)

El método de encriptado de datos conocido como algoritmo RSA, por los nombres de sus inventores (Rivest, Shamir y Adleman) es uno de los más usados actualmente para la transmisión segura de datos a través de canales inseguros.

Este algoritmo utiliza las ventajas proporcionadas por las propiedades de los números primos cuando se aplica sobre ellos operaciones matemáticas basadas en la función módulo, es decir, se emplea la función exponencial discreta para cifrar y descifrar, y cuya inversa, el logaritmo discreto, es muy difícil de calcular.

Los cálculos matemáticos de este algoritmo emplean un número denominado módulo público (**N**), que forma parte de la clave pública y se lo

obtiene de la multiplicación de 2 números primos en el orden de los 512 bits, mismos que forman parte de la clave privada. La propiedad del RSA es que mientras N es público, los valores de los números primos pueden mantenerse en secreto. La robustez del algoritmo se basa en la facilidad para encontrar dos números primos grandes frente a la enorme dificultad que presenta la factorización de su producto.

1.2.3.3 Acceso autorizado a la información.

1.2.3.3.1 Seguridades en la Tarjeta.

Para garantizar la confidencialidad de la información en las Tarjetas es necesario que las mismas sean inaccesibles por sistemas ajenos, es por ello que se contará con un método de autenticación de la tarjeta. Además, datos como la dirección, enfermedades y medicación que consume la persona serán almacenados en forma codificada.

1.2.3.3.2 Seguridades del Sistema.

Se considera el manejo del personal autorizado al sistema mediante la utilización de perfiles, los cuales contarán con actividades propias de acuerdo al manejo de información que requieran. Los perfiles permiten englobar 3 categorías:

- Grupo de usuarios administradores, encargados de grabar la información pertinente en la tarjeta.
- Grupo de usuarios administradores del Sistema, encargados del ingreso de información al Sistema.
- Grupo de usuarios autorizados para la lectura de la información de la tarjeta.

1.3 CREACIÓN DEL AMBIENTE DE DESARROLLO.

1.3.1 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO Y METODOLOGÍA

1.3.1.1 Especificación de la Metodología.¹⁷

Debido a la flexibilidad que nos brinda el Proceso Unificado de Desarrollo de Software, dicha metodología va ser utilizada para el desarrollo del presente proyecto. A continuación se describe rápidamente las bases del mismo.

El Proceso Unificado de Desarrollo es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organización, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos. Esta basado en componentes interconectados a través de interfaces bien definidas, y utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema de software. Además, se encuentra dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, y es iterativo e incremental.

RUP divide el proceso en cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición; dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto. Cada fase termina con un hito que permite controlar el progreso del trabajo. La Figura 1.13 muestra las fases del proceso unificado y sus respectivos flujos de trabajo, como son: Requisitos, Análisis, Diseño, Implementación y Pruebas.

¹⁷ FUENTE: JACOBSON, BOOCH, RUMBAUGH. "El proceso unificado de desarrollo de Software". Madrid, 2000

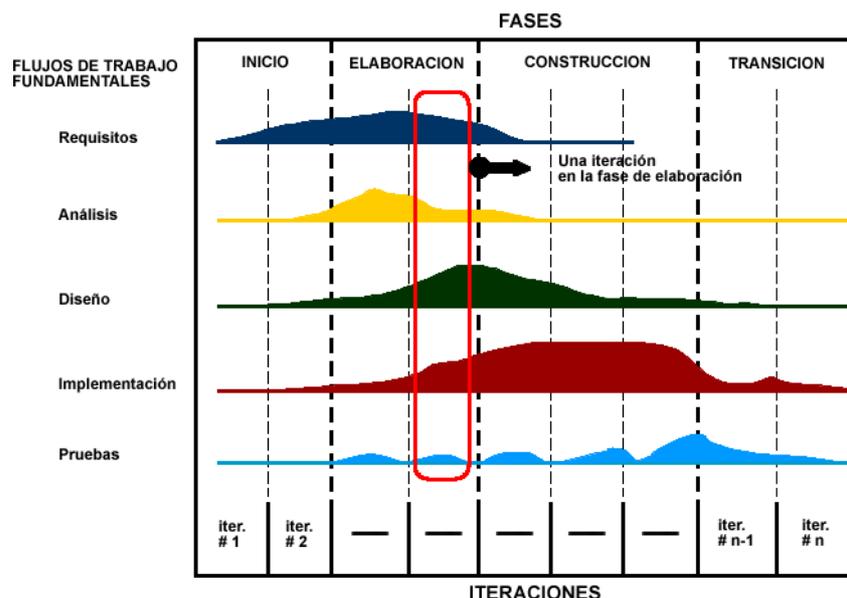


Figura 1.13 Los cinco flujos de trabajo tienen lugar sobre las 4 fases

FUENTE: JACOBSON, BOOCH, RUMBAUGH. "El proceso unificado de desarrollo de Software". Madrid, 2000

Fase de inicio. Se desarrollan una descripción del producto final a partir de una buena idea y se presenta el análisis del negocio para el producto, además, se identifican y priorizan los riesgos más importantes, se planifica en detalle la fase de elaboración, y se estima el proyecto de manera aproximada.

Fase de elaboración. Se especifican en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se diseña la arquitectura del sistema. Esto implica vistas arquitectónicas del modelo de casos de uso, modelo de análisis, modelo de diseño, modelo de implementación, y modelo de despliegue.

Fase de Construcción. Se crea el producto, es decir, la línea base de la arquitectura crece hasta convertirse en el sistema completo.

Fase de transición. Cubre el período durante el cual un número reducido de usuarios con experiencia prueba el producto e informa de defectos y deficiencias.

1.3.1.1.1 Configuración de la Metodología para el Desarrollo del Sistema

A continuación se describe cada uno de los artefactos que se generarán y usarán durante el proyecto.

- *Documento de Visión*. Contiene la explicación del problema, así como la identificación de los afectados y los usuarios del sistema.
- *Plan de Desarrollo de Software*. Contiene el desglose de actividades del proyecto.
- *Glosario*. Listado de términos utilizados en el desarrollo del producto.
- *Especificaciones Suplementarias*. Contiene un listado de requerimientos no contemplados en los casos de uso.
- *Modelo de casos de Uso*. Contiene los casos de uso y su relación con los usuarios. Incluye la especificación de los mismos tomando en cuenta: precondiciones, postcondiciones, flujo de eventos, requisitos no-funcionales asociados.
- *Modelo de Diseño*. Establece una vista dinámica del sistema, permitiendo visualizar la relación que existe entre los casos de uso y las actividades, clases e interfaces que posee el sistema.
- *Modelo de Implementación*. Describe como los elementos del modelo de diseño, como las clases, se implementan en términos de componentes, como archivos de código fuente, ejecutables, etc.
- *Modelo de Pruebas*. Describe cómo se prueban los componentes ejecutables en el modelo de implementación con pruebas de integración y de sistema.
- *Manual de instalación*. Establece los procedimientos de instalación del sistema.
- *Manual de Usuario*. Establece los procedimientos de uso del sistema.

1.3.1.2 Especificación de las herramientas de desarrollo

Las diferentes herramientas han sido seleccionadas bajo el criterio de código abierto, con la finalidad de evitar costos en licencias.

1.3.1.2.1 Servidor Web

Apache Tomcat ¹⁸

Es un contenedor de Servlets y JSP (JavaServer Pages) de código abierto, desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Apache Software Foundation, el cual incluye un compilador Jasper, que compila JSPs convirtiéndolas en servlets. Posee características como velocidad, facilidad de administración, multiplataforma.

¹⁸ FUENTE: WIKIMEDIA FOUNDATION, INC. <http://es.wikipedia.org/wiki/Tomcat>

1.3.1.2.2 Servidor de Bases de Datos

MySQL¹⁹

La base de datos MySQL es utilizada en aplicaciones Web, posee alto rendimiento, gran fiabilidad y facilidad de uso. Soporta varias plataformas, como Linux, Windows, OS/X, AIX, Netware, HP-UX, entre otras.

1.3.1.2.3 Lenguajes de Programación

Java

Lenguaje de programación multiplataforma, orientado a objetos, utiliza una máquina virtual lo que lo hace independiente del sistema operativo. Permite el desarrollo de aplicaciones bajo el esquema Cliente-Servidor.

1.3.1.2.4 Arquitectura de Desarrollo

J2EE²⁰

Es un conjunto de especificaciones APIs Java para la construcción de aplicaciones empresariales bajo el esquema cliente-servidor. El desarrollo de esta tesis contempla la utilización del modelo MVC (Model View Controller).

1.3.1.2.5 Modelo Vista Controlador (MVC)²¹

Es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos:

Modelo. Es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. La lógica de datos asegura la integridad de estos y permite derivar nuevos datos.

19 MYSQL AB, "Why MySQL?". <http://www.mysql.com/why-mysql/>, 2007

20 FUENTE: Introducción a Java EE .www.tic.udc.es/~fbellas/teaching/is/Tema1.pdf

21 FUENTE: WIKIMEDIA FOUNDATION, INC. http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador

Vista. Presenta el modelo en un formato adecuado para que el usuario pueda interactuar (Interfaz de Usuario).

Controlador. Responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista.

1.3.1.2.6 Dispositivos

Kit Smart Card Reader ACR38

Conjunto de componentes necesarios para el desarrollo de la presente tesis. El kit contiene:

- Un lector-grabador de Tarjetas Inteligentes
- 5 Tarjetas ACOS3
- Un CD de instalación, el cual contiene los drivers y ejemplos del dispositivo.

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PROTOTIPO

El presente capítulo abarcará la especificación de requerimientos, el análisis y diseño del prototipo.

2.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.

2.1.1 VISIÓN.

2.1.1.1 Posicionamiento

2.1.1.1.1 Oportunidad de Negocio

El objetivo del desarrollo del sistema (SAMET) consiste en agilizar la atención médica de emergencia con ayuda de Tarjetas Inteligentes, las mismas que servirán como repositorio de información básica correspondiente al portador.

El personal médico con ayuda del sistema podrá tener acceso rápido a datos necesarios para atender una emergencia, optimizando el tiempo de auxilio de la persona, reduciendo el número de víctimas fatales a causa de la lentitud de dicha atención médica.

2.1.1.1.2 Definición del problema

El problema de	<ul style="list-style-type: none"> • Lentitud en la atención médica de emergencia. • Falta de información personal y médica que facilite la labor del personal médico. • No existe información actualizada del paciente.
Afecta a	<ul style="list-style-type: none"> • Organismos de Socorro. • Personal Médico. • Persona que requiere atención médica de emergencia (Paciente). • Familiares del Paciente.
El impacto asociado es	<ul style="list-style-type: none"> • Retraso en la atención médica de emergencia del paciente. • Negligencia médica, a causa de la falta de información de importancia para la atención. Ejemplo: alergias a medicamentos. • Deceso del paciente.
Una adecuada solución sería	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso inmediato a la información necesaria del paciente. • Acceso a información adicional actualizada del paciente en caso de requerirse.

Posicionamiento del Producto

Para	<ul style="list-style-type: none"> • Personal Médico.
Quienes	<ul style="list-style-type: none"> • Necesitan información prioritaria del paciente de manera inmediata. • Necesitan información adicional actualizada del paciente. • Identifican información adicional necesaria para la atención médica de emergencia. • Registran la causa de la atención médica de emergencia.
SAMET	<ul style="list-style-type: none"> • Es un prototipo destinado a la atención médica de emergencia.
Que	<ul style="list-style-type: none"> • Grabará o actualizará información de una persona en una Tarjeta Inteligente. • Recuperará la información del paciente utilizando la Tarjeta Inteligente. • Mantendrá una administración básica de la información médica de la persona. • Mostrará información adicional actualizada del paciente.
A diferencia	<ul style="list-style-type: none"> • No poseer información inmediata del paciente al momento de una emergencia médica. • No poseer un registro digitalizado y centralizado de la información de la persona. • No poseer registros de las causas más comunes que producen atenciones médicas de emergencia.
Este producto	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitará la toma de decisiones del personal médico en caso de una emergencia. • Agilitará el proceso de atención del paciente. • Facilitará la administración de la información de la persona. • Permitirá la visualización de la información completa del paciente. • Permitirá la administración de las Tarjetas Inteligentes. • Permitirá el registro de las causas más comunes que producen atenciones médicas de emergencia.

Tabla 2.2 Posicionamiento del Producto

2.1.1.2 Descripción de Interesados y Usuarios.

2.1.1.2.1 Resumen de los Interesados en el proyecto.

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Directiva del Centro Médico.	Personal encargado de dirigir y administrar el centro médico.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar planes estratégicos y controlar que los mismos se cumplan. • Controlar que los recursos financieros sean administrados correctamente. • Apoyar a nuevos proyectos que eleven la calidad de servicio del centro médico.
Personal Médico.	Grupo de profesionales especializados en medicina que brindan atención médica a un paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar asistencia especializada a las personas víctimas de un accidente, catástrofe u otras contingencias que afecten a la ciudadanía.
Organismos de Socorro.	Grupo de entidades encargados de brindar ayuda a la ciudadanía en caso de emergencias, incluye: Bomberos, Cruz Roja y Defensa Civil.	<ul style="list-style-type: none"> • Afrontar y solucionar los problemas que se presenten, con finalidad de salvaguardar la seguridad ciudadana. • Financiar y apoyar nuevos proyectos que beneficien a la ciudadanía. • Capacitar a la ciudadanía con el objetivo de prevenir accidentes fatales.
Ciudadanos.	Grupo de personas que requieren atención medica de emergencia o que tienen alguna relación directa con el paciente.	<ul style="list-style-type: none"> • Respetar las leyes y obligaciones sociales con la finalidad de evitar incidentes. • Brindar apoyo al resto de ciudadanos en caso de que lo necesiten.

Tabla 2.3 Resumen de los Interesados en el Proyecto

2.1.1.2.2 Resumen de Usuarios

Nombre	Descripción	Stakeholder
Administrador del Sistema.	Persona encargada del correcto funcionamiento de los diferentes módulos del sistema.	Directiva del Centro Médico.
Administrador de las Tarjetas Inteligentes.	Persona encargada de la activación, grabación y actualización de las Tarjetas Inteligentes con sus respectivas seguridades.	Directiva del Centro Médico.
Paramédico	Personal encargado de mantener los datos base del sistema, además de la Gestión de la Información de la Persona.	Personal Médico.
Paramédico Emergencia	Personal encargado de brindar atención médica de emergencia, incluye: enfermeras(os), emergenciólogos, auxiliares, voluntarios.	Personal Médico.

Tabla 2.4 Resumen de Usuarios

2.1.1.2.3 Entorno de usuario

El entorno en el cual funcionará la aplicación contiene los siguientes componentes:

HW

- Equipos portátiles con las siguientes características:
- Procesador Pentium 3 o superior.
- Memoria mínima de 512 MB.
- Lector de CDs.
- Puerto USB.
- Sistema de comunicación inalámbrica.
- Tarjeta lectora ACR38.

SW

- Sistema Operativo Windows 2000 o XP con Internet Explorer 6.0 o superiores.
- Contenedor Apache Tomcat 5.5.
- Máquina Virtual Java JRE 6.0.
- Librerías OCF (Opencard Framework) 1.2.

2.1.1.2.4 Perfiles de Usuario

Administrador del Sistema

Descripción	Persona encargada del correcto funcionamiento de los diferentes módulos del sistema.
Tipo	Experto en Sistemas Informáticos y de computación.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y configurar usuarios. • Mantener el correcto funcionamiento de los diferentes componentes del sistema.

Tabla 2.5 Perfil de Usuario Administrador del Sistema

Administrador TIs

Descripción	Persona encargada de la activación y actualización de las Tarjetas Inteligentes con sus respectivas seguridades.
Tipo	Conocedor del manejo de Sistemas Informáticos.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar seguridades a la tarjeta. • Recuperar la información que va ser almacenada en la tarjeta. • Grabar o actualizar la información en la tarjeta.

Tabla 2.6 Perfil de Usuario Administrador TIs

Paramédico

Descripción	Personal encargado de mantener los datos base del sistema, además de la Gestión de la Información de la Persona.
Tipo	Conocedor del manejo de Sistemas Informáticos.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar y mantener los datos base del sistema, como son: Tipos de alergias, enfermedades y causas de emergencia. • Registro y modificación de la Información de la Persona. • Registrar las causas de la atención médica de emergencia.

Tabla 2.7 Perfil de Usuario Paramédico*Paramédico Emergencia*

Descripción	Personal encargado de brindar atención médica de emergencia, incluye: enfermeras(os), emergenciólogos, auxiliares, voluntarios.
Tipo	Conocedor del manejo de Sistemas Informáticos.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperar la información de la tarjeta. • Visualizar la información adicional del paciente.

Tabla 2.8 Perfil de Usuario Paramédico Emergencia**2.1.1.3 Descripción Global del Producto**

SAMET es un sistema especializado en la atención médica de emergencia, que brinda soporte al personal médico con ayuda de una Tarjeta Inteligente. Contempla la Gestión de Usuarios, Gestión de Datos Base, Gestión de la persona, Activación y Desactivación de TIs y la Atención Médica de Emergencia.

2.1.1.3.1 Perspectiva del producto

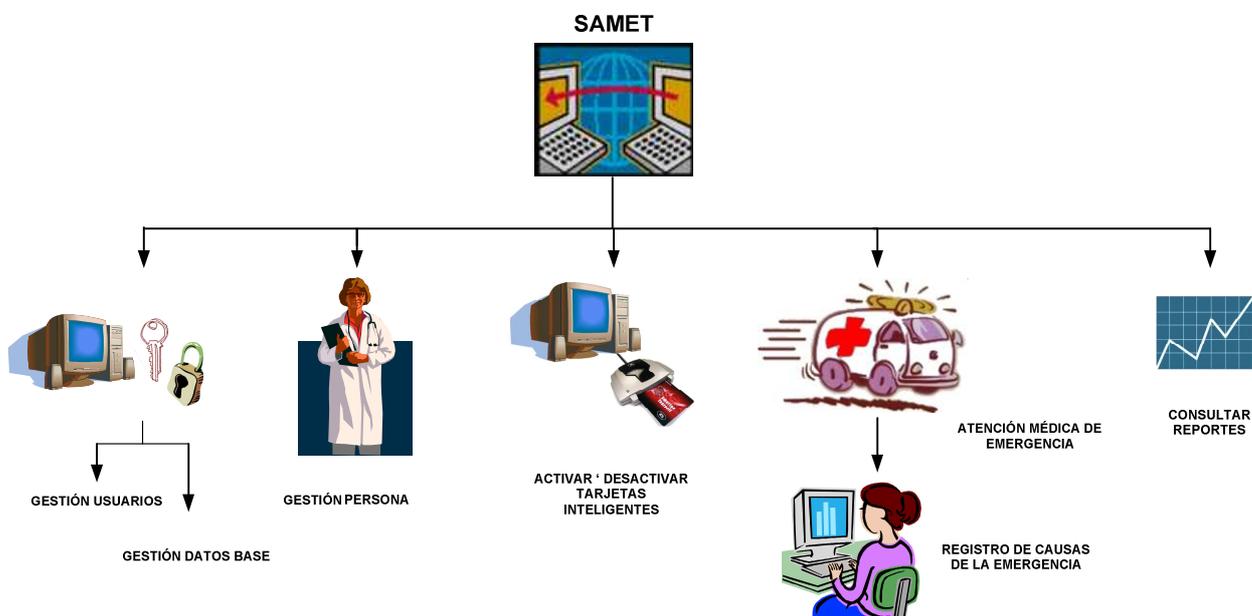


Figura 2.1 Perspectiva del Producto

Gestión Usuarios

Permite gestionar los usuarios, incluye la creación, modificación y desactivación de los mismos.

Gestión Datos Base

Permite gestionar los tipos de causas de una emergencia, alergias y enfermedades necesarios para el registro de la información de la persona. Incluye la creación, modificación y la desactivación de los mismos.

Gestión Persona

Permite mantener información personal y médica actualizada de las personas portadoras de la tarjeta, así como, información adicional necesaria para la atención del paciente.

Activar – Desactivar TIs

Permite la activación y desactivación de una Tarjeta Inteligente para una persona. La activación incluye proporcionar seguridades y grabar la información de la persona.

Atención Médica de Emergencia

Permite visualizar la información almacenada tanto en la Tarjeta Inteligente como en la base de datos. Incluye el registro de la causa de la emergencia.

Consultar Reportes

Permite visualizar información obtenidos como resultado de realizar una consulta específica.

2.1.1.3.2 Suposiciones y dependencias

Las ambulancias o estaciones de trabajo en donde este funcionando SAMET deberán contar con los componentes citados en el punto 3.3 del documento de Visión, además de tener acceso a Internet a través de redes inalámbricas.

SAMET es dependiente del módulo de Gestión de Historia Médicas, debido a que la información contenida en una historia médica es más amplia y es de gran utilidad en una atención médica de emergencia.

2.1.1.3.3 Licenciamiento e Instalación

Las herramientas utilizadas para el desarrollo de SAMET son libres, por lo que se evita el pago de licencias por el uso de las mismas.

Para la instalación de SAMET es necesario tener en cuenta que el siguiente software se encuentre instalado:

- Máquina Virtual Java JRE 6.0.
- Librerías OCF (Opencard Framework) 1.2.
- Contenedor Apache Tomcat 5.5.

- Base de datos MySQL 5.0.

2.1.1.4 Características del Producto

2.1.1.4.1 Gestión Persona

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Registro de la información.	Permite almacenar la información que va a estar contenida en la Tarjeta Inteligente e información adicional necesaria para la atención médica de la persona.
Modificación de la información.	Consiste en la modificación de la información correspondiente a la persona. Para la modificación se debe tener en cuenta los datos que pueden ser modificados.

Tabla 2.9 Características de Gestión Persona

2.1.1.4.2 Activar - Desactivar TIs

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Activación de la tarjeta.	Consiste en asignar todas las seguridades a la tarjeta y permite almacenar la información de la persona registrada en el sistema que se considera necesaria para la atención médica de emergencia.
Desactivación de la tarjeta.	Consiste en desactivar una tarjeta de una persona ya sea por pérdida o cualquier factor que amerite dicha operación.

Tabla 2.10 Características de Activar – Desactivar TIs

2.1.1.4.3 Atención Médica de Emergencia

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Despliegue de la información de la tarjeta.	Permite visualizar la información contenida en la Tarjeta Inteligente.
Despliegue de la información adicional del paciente.	Permite visualizar información adicional necesaria para la atención médica, mediante la conexión del sistema a una base de datos.
Ingreso de las causas de la emergencia.	Consiste en almacenar las causas de la atención médica de emergencia, así como la visualización de registros estadísticos de los mismos.

Tabla 2.11 Características de Atención Médica de Emergencia

2.1.1.4.4 Gestión Usuarios

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Gestión de Usuarios.	Consiste en la creación, modificación o desactivación de los diferentes usuarios.

Tabla 2.12 Características de Gestión Usuarios

2.1.1.4.5 Gestión Datos Base

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Gestión de Tipos de Causas de Emergencias.	Consiste en la creación, modificación o desactivación de los diferentes tipos de causas de emergencia.
Gestión de Tipo de Enfermedades.	Consiste en la creación, modificación o desactivación de los diferentes tipos de enfermedades.
Gestión de Tipo de Alergias.	Consiste en la creación, modificación o desactivación de los diferentes tipos de alergias.

Tabla 2.13 Características de Gestión Datos Base

2.1.1.4.6 Consultar Reportes

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Visualizar Información.	Consiste en la visualización de la información requerida por el usuario y la impresión de la misma en caso de necesitarse.

Tabla 2.14 Características de Consultar Reportes

2.1.1.5 Otros Requisitos del Producto

2.1.1.5.1 Estándares Aplicables

Los estándares que debe cumplir SAMET son los siguientes:

- TCP/IP.
- ISO 7816 -1/2/3

Para la encriptación de la información se usará el algoritmo DES con claves de 56 bits, dado que la tarjeta ACOS3 permite este tipo de encriptación.

2.1.1.5.2 Requisitos del Sistema.

Para el funcionamiento de SAMET los equipos deben tener instalado un contenedor de aplicaciones Tomcat Apache 5.5, Máquina Virtual Java JRE 6.0 y Librerías OCF (Opencard Framework) 1.2. SAMET funcionará bajo el sistema operativo WINDOWS 2000 o XP y será manejado con la base de datos MySQL 5.0.

2.1.1.5.3 Requisitos del Cliente.

El cliente debe tener instalado un contenedor de aplicaciones Tomcat Apache 5.5, Máquina Virtual Java JRE 6.0., librerías Opencard Framework 1.2 y drivers para el funcionamiento del dispositivo Lector ACR38 y sistema operativo WINDOWS XP.

2.1.1.5.4 Requisitos de Desempeño

Las ventanas de la aplicación deben cargarse en menos de 3 segundos en el Explorador de Internet por tratarse de una situación crítica, por lo que las páginas no deben ser muy pesadas.

2.1.1.6 Requisitos de Documentación

2.1.1.6.1 Manual de Usuario

El manual de usuario se tendrá en formato digital.

2.1.1.6.2 Ayuda en línea

SAMET no incluirá ayuda en Línea.

2.1.1.6.3 Guías de Instalación y Configuración

La documentación respectiva para la instalación y configuración de SAMET se tendrá en formato digital.

2.1.1.6.4 Etiqueta y embalado

SAMET será distribuido en un CD empaquetado.

2.1.2 ESPECIFICACIONES SUPLEMENTARIAS.

2.1.2.1 Funcionalidad

2.1.2.1.1 *Registro de la información de la persona*

Proceso que permite almacenar la información que va a estar contenida en la Tarjeta Inteligente e información adicional necesaria para la atención médica de la persona.

2.1.2.1.2 *Registro de usuarios*

Proceso que permite el registro de los diferentes usuarios del sistema, con su perfil respectivo.

2.1.2.1.3 *Registro de las causas de la emergencia*

Proceso que permite almacenar las causas de la atención médica de emergencia.

2.1.2.1.4 *Mantenimiento de la información de la persona*

Proceso que permite la actualización de la información correspondiente a la persona.

2.1.2.1.5 *Mantenimiento de usuarios*

Proceso que permite la actualización y desactivación de los diferentes usuarios del sistema.

2.1.2.1.6 *Motor de búsqueda*

Proceso que permite la búsqueda de la información de la persona, de los usuarios del sistema y registros estadísticos de causas de emergencias.

2.1.2.1.7 *Activación de la tarjeta*

Proceso que permite asignar todas las seguridades a la tarjeta y grabar la información de la persona registrada en el sistema que se considera necesaria para la atención médica de emergencia.

2.1.2.1.8 Mantenimiento de la tarjeta

Proceso que permite actualizar los datos de la Tarjeta Inteligente.

2.1.2.1.9 Lectura de la información de la tarjeta

Proceso que permite visualizar la información contenida en la Tarjeta Inteligente.

2.1.2.2 Usabilidad

2.1.2.2.1 Capacitación a los usuarios del sistema

Capacitación a los administradores del sistema y de las Tarjetas Inteligentes

Instruir al administrador del sistema sobre el funcionamiento y el mantenimiento de cada uno de los módulos del sistema, y al administrador de las tarjetas sobre la activación y grabación de las mismas, además del manejo del dispositivo lector. El tiempo requerido para la capacitación será de un día.

Capacitación a los paramédicos

La capacitación de los paramédicos estará a cargo del administrador del sistema.

2.1.2.3 Confiabilidad

La confiabilidad del sistema SAMET descrita a continuación, se basa en apreciaciones a futuro del sistema puesto en producción. Actualmente se desarrolló un sistema prototipo.

2.1.2.3.1 Disponibilidad

El sistema permanecerá disponible 24 x 7, es decir, las 24 horas al día los 7 días a la semana.

2.1.2.3.2 Tiempo transcurrido para mantenimiento

Dada la criticidad de lo que implica la atención médica de emergencia, el sistema no puede permanecer fuera de servicio por un lapso máximo de 6 horas.

2.1.2.4 Rendimiento

2.1.2.4.1 Tiempo de respuesta

La presentación de la información leída desde la Tarjeta Inteligente es de manera casi inmediata, es decir, su tiempo de respuesta es de máximo 3 segundos. Para el caso de presentación de información adicional extraída desde la base de datos, el tiempo máximo de respuesta es 5 segundos.

2.1.2.4.2 Carga de trabajo

Una vez puesto en producción el sistema se espera una carga transaccional promedio de 2 transacciones/segundo. Pasado los primeros días se espera una estabilización de la carga con un promedio 0.25 transacciones/segundo.

2.1.2.4.3 Degradación

Un factor crítico del sistema es la utilización de datos correctos y completos, por lo que un modo de degradación es la correcta presentación de la información.

2.1.2.4.4 Utilización de recursos

Para que SAMET funcione adecuadamente se necesita de un servidor con las siguientes características: disco duro de 120 GB, 1GB de memoria RAM, procesador de 1.8 GHz, tarjeta de red Fast Ethernet 10/100 Mbps y una conexión a Internet con una velocidad de transferencia de 128 Kbps.

2.1.2.5 Soporte

2.1.2.5.1 Lenguaje de modelado UML

Para el diseño del sistema SAMET utilizaremos el lenguaje de modelado UML 2.0 con la finalidad de estandarizar tanto los diagramas como los componentes, además de facilitar la comprensión de la funcionalidad.

2.1.2.6 Interfaces

2.1.2.6.1 Interfaces de Hardware

SAMET utilizará la lectora ACR38 como hardware adicional a los equipos computacionales, el cual se conectara a las mismas por medio de un puerto USB.

2.1.2.6.2 Interfaces de Software

A pesar de que no esta contemplado en el desarrollo de este prototipo el módulo de Administración de historias médicas, SAMET deberá interactuar con dicho módulo.

2.1.2.6.3 Interfaces de Comunicación

Dado a que las ambulancias se encuentran en constante movimiento y el servidor está alojado remotamente, SAMET utilizará equipos de comunicación inalámbrica que funcionen bajo el protocolo TCP/IP.

2.1.3 PLAN DE DESARROLLO.

2.1.3.1 Vista General del Proyecto

2.1.3.1.1 Propósito, Alcance y Objetivos

Propósito:

Crear un prototipo que permita agilizar la atención médica de emergencia con ayuda de Tarjetas Inteligentes, las mismas que servirán como repositorio de información básica correspondiente al portador.

Alcance:

El producto será un medio para que el personal médico pueda mejorar la calidad de la atención médica en caso de emergencias, para lo que se utilizará la ayuda de una Tarjeta Inteligente, en la cual se almacenará la información prioritaria que los paramédicos necesitan al momento de realizar una atención médica de

emergencia. Adicionalmente si el paramédico lo requiere se puede acceder a información adicional del paciente que será recuperada de una base de datos.

Objetivos:

- Reducir el tiempo de atención médica en caso de una emergencia proporcionando un rápido acceso a la información necesaria del paciente.
- Permitir la grabación o actualización de la información almacenada en una Tarjeta Inteligente.
- Mantener una administración de la información médica de la persona.
- Recuperar la información de la tarjeta así como la información adicional del paciente.

2.1.3.1.2 Restricciones

El número de personas que participan en el desarrollo del proyecto se limita a 2: Jenny Lema y Alexis Vivanco, motivo por el cual las tareas a realizarse serán alternadas de acuerdo a las necesidades y con ayuda de mutua entre los desarrolladores.

2.1.3.1.3 Entregables del proyecto

A continuación se presenta y describe cada uno de los artefactos que se generarán y usarán durante el desarrollo del proyecto.

- *Documento de Visión.* Contiene la explicación del problema, así como la identificación de los afectados y los usuarios del sistema.
- *Plan de Desarrollo de Software.* Contiene el desglose de actividades del proyecto.
- *Glosario.* Listado de términos utilizados en el desarrollo del producto.
- *Especificaciones Suplementarias.* Contiene un listado de requerimientos no contemplados en los casos de uso.

- *Modelo de casos de Uso.* Contiene los casos de uso y su relación con los usuarios. Incluye la especificación de los mismos tomando en cuenta: precondiciones, postcondiciones, flujo de eventos, requisitos no-funcionales asociados.
- *Modelo de Diseño.* Establece una vista dinámica del sistema, permitiendo visualizar la relación que existe entre los casos de uso y las actividades, clases e interfaces que posee el sistema.
- *Modelo de Implementación.* Describe como los elementos del modelo de diseño, como las clases, se implementan en términos de componentes, como archivos de código fuente, ejecutables, etc.
- *Modelo de Pruebas.* Describe cómo se prueban los componentes ejecutables en el modelo de implementación con pruebas de integración y de sistema.
- *Manual de instalación.* Establece los procedimientos de instalación del sistema.
- *Manual de Usuario.* Establece los procedimientos de uso del sistema.

2.1.3.1.4 Evolución del Plan de Desarrollo del Software

El Plan de Desarrollo del Software será revisado al inicio de cada semana, con la finalidad de comprobar el cumplimiento de los objetivos planteados. En caso de tener un retraso en el cumplimiento de los objetivos, se determinarán los cambios respectivos.

2.1.3.2 Organización del Proyecto

2.1.3.2.1 Estructura Organizacional

El equipo de desarrollo utilizado para elaboración de SAMET esta conformado por:

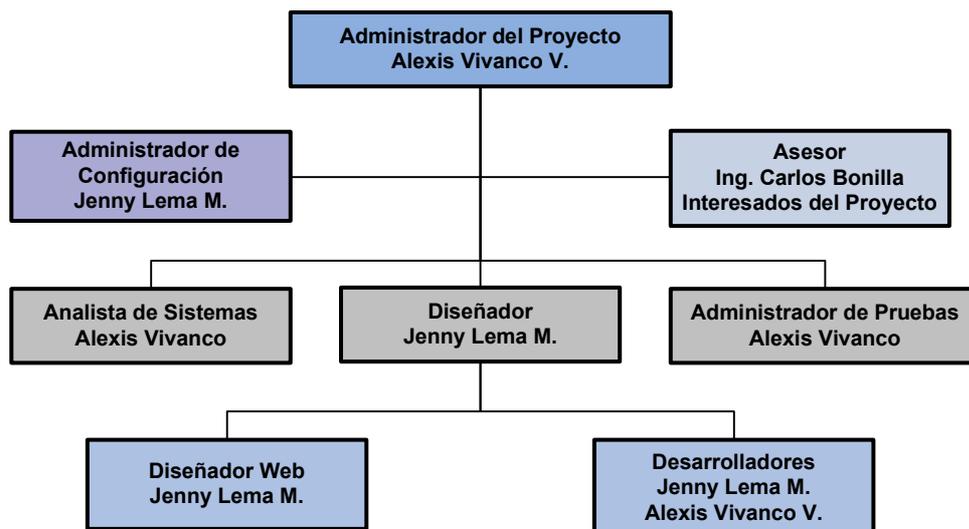


Figura 2.2 Estructura Organizacional

2.1.3.2.2 Interfaces Externas

Esta tesis utilizará Tarjetas ACOS3 y una lectora con las siguientes características:

Lectora:

- Tipo USB.
- Velocidad Lectura/Escritura 1,743-250,000 bps.

Tarjetas:

- Capacidad: EEPROM 8Kbyte.
- Tamaño: 53.97 mm x 85.60 mm
- Compatible con el estándar ISO 7816 -1/2/3, T=0.
- Capacidad de encriptación DES.

Compatibilidad

- Procesador Intel Pentium 800 MHz o procesadores superiores.
- Microsoft Windows 98SE / ME /NT /2000 / XP /2003/ Vista /XP 64 /Vista 64 /2003 x64. Linux / Mac OS X 10.1, 10.2, 10.3, 10.4

2.1.3.2.3 Roles y Responsabilidades

A continuación se describen los roles y responsabilidades del equipo de desarrollo.

ROL	RESPONSABILIDAD
Administrador del Proyecto	Asignar los recursos, gestionar las prioridades, coordinar las interacciones con los clientes y usuarios, y mantener al equipo del proyecto enfocado en los objetivos. Además de establece un conjunto de prácticas que aseguran la integridad y calidad de los artefactos.
Administrador de Configuración	Mantener todos los equipos de desarrollo configurados, controlar que el entorno en el cual se va a trabajar funcione correctamente y verificar los aspectos relacionados con seguridad y respaldos. Además de preparar el ambiente de despliegue y pruebas.
Asesor	Guiar el desarrollo del sistema y proporcionar información para cumplir el enfoque planteado.
Analista de Sistemas	Capturar de los requisitos para el desarrollo del producto, mediante la realización de entrevistas. Identificar los actores, casos de uso, las interacciones entre ellos y su respectiva descripción.
Diseñador	Elaborar el modelo de diseño, modelo de datos, modelo de implementación, modelo de despliegue y documentación del proyecto.
Diseñador Web	Crear el concepto gráfico del sistema en cuanto a logotipos, colores y estilo, y diseñar las interfaces Web permitiendo una fácil navegabilidad.
Desarrollador	Construir y validar los diferentes módulos del producto.
Administrador de Pruebas	Preparar, ejecutar y evaluar los casos de prueba e identificar los errores producidos.

Tabla 2.15 Roles y Responsabilidades

2.1.3.3 Gestión del Proceso

2.1.3.3.1 Plan del Proyecto

En esta sección se presenta la organización en fases e iteraciones y el calendario del proyecto.

2.1.3.3.2 Plan de las Fases

El proyecto se desarrollará en el plazo máximo de 24 semanas, distribuidas de la siguiente manera:

FASE	NRO. ITERACIONES
Fase de Inicio	2
Fase de Elaboración	2
Fase de Construcción	2
Fase de Transición	1

Tabla 2.16 Iteraciones del Proyecto

Los hitos que marcan el final de cada fase se describen en la siguiente tabla.

FASE	ITERACIÓN	DESCRIPCIÓN	ARTEFACTOS
Inicio	Definición de Entorno de Producción y Ambiente de Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Administración del Entorno • Seguridades y acceso autorizado de personal • Selección de las Herramientas 	Documento de Definición del Entorno de Producción
	Análisis y Modelado del Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del documento de visión. • Elaboración del documento de especificaciones suplementarias. • Consideraciones para la elaboración del Plan de Proyecto. • Elaboración del glosario. 	Documento de Visión. Documento de Especificaciones Suplementarias. Glosario

Elaboración	Definir y especificar los requerimientos del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del Documento de Plan de Desarrollo de Software. • Elaboración del modelo de casos de uso (Diagrama y especificaciones de Casos de Uso). • Actualización del Documento de Visión • Actualización del Documento de Especificaciones Suplementarias. • Elaboración de diagramas de Actividades. 	<p>Plan de Desarrollo de Software.</p> <p>Modelo de Casos de Uso.</p> <p>Documentos de Visión y de Especificaciones Suplementarias</p> <p>Diagramas de Actividades</p>
	Definir el diseño del prototipo.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de los diagramas de Colaboración y secuencia. • Refinar el Modelo de Casos de Uso. • Elaboración del Diagrama de Clases y su descripción. • Diseñar la base de datos. • Realizar las interfaces de Usuario. • Elaborar el Plan de Pruebas. • Actualización del glosario. 	<p>Documento de Arquitectura del Prototipo.</p> <p>Diagramas de Colaboración y Secuencia.</p> <p>Modelo de Casos de Uso.</p> <p>Diagrama de Clases.</p> <p>Modelos de la Base de Datos.</p> <p>Interfaces de usuario.</p> <p>Plan de pruebas.</p> <p>Glosario.</p>
Construcción	Implementación del Prototipo Preliminar	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de los Diagramas de Componentes. • Construcción del Prototipo preliminar. • Pruebas del prototipo preliminar. 	<p>Diagramas de Componentes.</p> <p>Prototipo Preliminar.</p>
	Implementación del Prototipo Funcional	<ul style="list-style-type: none"> • Refinamiento de los Diagramas de Componentes. • Refinamiento de la Base de Datos. • Construcción del Prototipo funcional. • Pruebas del prototipo funcional. • Elaboración del Diagrama de Despliegue. • Actualización del Glosario. 	<p>Diagrama de Componentes.</p> <p>Modelos de la Base de Datos.</p> <p>Diagrama de Despliegue.</p> <p>Glosario.</p> <p>Prototipo funcional.</p>
Transición	Iteración: Elaboración del material de usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de manuales y entregables al usuario. • Prototipo Funcional 	<p>Manuales de Instalación, Usuario.</p> <p>Prototipo Funcional.</p>

Tabla 2.17 Plan de fases

2.1.3.3.3 *Calendario del Proyecto*

CALENDARIO DEL PROYECTO	FECHA INICIO	FECHA FIN
Fase de Inicio	15 de octubre de 2007	07 de diciembre de 2007
<i>Iteración de Definición de Entorno de Producción y Ambiente de Desarrollo</i>		
Investigaciones sobre Tarjetas Inteligentes	15 de octubre de 2007	26 de octubre de 2007
Definición de Entorno de Producción y Ambiente de Desarrollo	29 de octubre de 2007	09 de noviembre de 2007
<i>Iteración de Análisis y Modelado del Negocio</i>		
Elaboración del documento de visión.	12 de noviembre de 2007	23 de noviembre de 2007
Elaboración del documento de especificaciones suplementarias.	12 de noviembre de 2007	23 de noviembre de 2007
Consideraciones para la elaboración del Plan de Proyecto.	26 de noviembre de 2007	30 de noviembre de 2007
Elaboración del glosario.	03 de diciembre de 2007	03 de diciembre de 2007
Fase de Elaboración	04 de diciembre de 2007	28 de Febrero de 2008
<i>Iteración para definir y especificar los requerimientos del proyecto.</i>		
Elaboración del Documento de Plan de Desarrollo de Software.	04 de diciembre de 2007	10 de diciembre de 2007
Elaboración del modelo de casos de uso (Diagrama y especificaciones de Casos de Uso).	11 de diciembre de 2007	19 de diciembre de 2007
Actualización del Documento de Visión	20 de diciembre de 2007	23 de diciembre de 2007
Actualización del Documento de Especificaciones Suplementarias.	26 de diciembre de 2007	28 de diciembre de 2007
Elaboración de diagramas de Actividades.	03 de enero de 2008	09 de enero de 2008
<i>Iteración para definir el diseño del prototipo.</i>		
Elaboración del Diagrama de Clases y su descripción.	10 de enero de 2008	15 de enero de 2008
Refinar el Modelo de Casos de Uso.	16 de enero de 2008	18 de enero de 2008
Elaboración de los diagramas de Colaboración y secuencia.	21 de enero de 2008	06 de febrero de 2008

Diseñar la base de datos.	07 de febrero de 2008	12 de febrero de 2008
Realizar las interfaces de Usuario.	13 de febrero de 2008	19 de febrero de 2008
Elaborar el Plan de Pruebas.	20 de febrero de 2008	26 de febrero de 2008
Actualización del glosario.	27 de febrero de 2008	28 de febrero de 2008
Fase de Construcción		
	03 de abril de 2008	14 de mayo de 2008
<i>Iteración: Implementación del Prototipo Preliminar</i>		
Implementación de la Arquitectura.	03 de marzo de 2008	14 de marzo de 2008
Construcción del Prototipo preliminar.	17 de marzo de 2008	04 de abril de 2008
Pruebas del prototipo preliminar.	07 de abril de 2008	11 de abril de 2008
<i>Iteración: Implementación del Prototipo Funcional</i>		
Refinamiento de la Arquitectura del Sistema.	14 de abril de 2008	16 de abril de 2008
Refinamiento de la Base de Datos.	17 de abril de 2008	18 de abril de 2008
Construcción del Prototipo funcional.	21 de abril de 2008	02 de mayo de 2008
Pruebas del prototipo funcional.	05 de mayo de 2008	09 de mayo de 2008
Elaboración del Diagrama de Despliegue.	12 de mayo de 2008	12 de mayo de 2008
Actualización del Glosario.	13 de mayo de 2008	14 de mayo de 2008
Fase de Transición		
	15 de mayo de 2008	23 de mayo de 2008
<i>Iteración: Elaboración del Material de Usuario</i>		
Elaboración de Manuales de Usuario y de Instalación	15 de mayo de 2008	19 de mayo de 2008
Entrega del Sistema		21 de mayo de 2008
Fin del Proyecto		23 de mayo de 2008

Tabla 2.18 Calendario del Proyecto

2.1.3.4 Métodos, Herramientas y Técnicas

- Lenguaje de Modelado: UML
- Herramienta de Modelado: Jude 5.0.
- Herramientas de Desarrollo: Eclipse 3.2
- Elaboración de Documentación: OpenOffice 2.0
- Elaboración de Reportes: iReport 2.0

2.2 ANÁLISIS.

2.2.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO Y ESPECIFICACIÓN.

Los siguientes diagramas describen las acciones de SAMET desde el punto de vista del usuario modelando la funcionalidad del mismo y su interacción con los actores. A continuación se presenta el caso de uso general de SAMET:

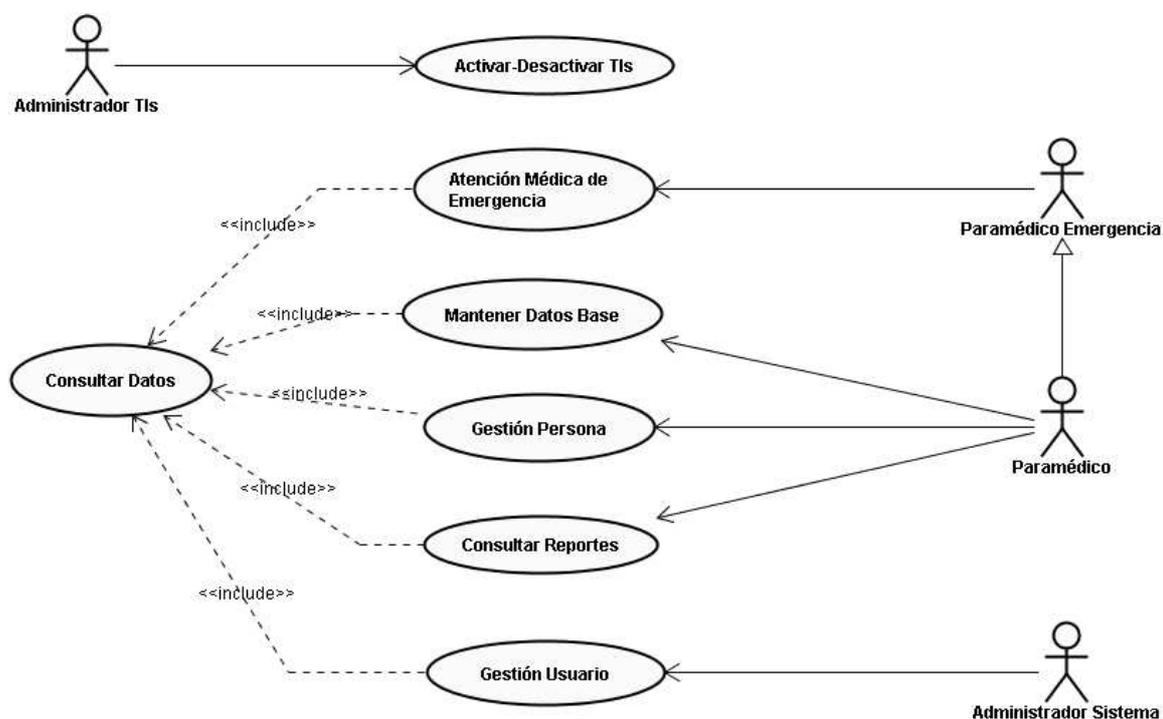


Figura 2.3 Casos de Uso de SAMET

2.2.1.1 Gestión Usuarios

2.2.1.1.1 Descripción

Permite realizar la creación, modificación o desactivación de los usuarios. Solo el administrador del sistema puede realizar esta acción.

2.2.1.1.2 Actores Principales

- Administrador del Sistema

2.2.1.1.3 Flujo de Eventos

Ver Anexo Documento SAMET-005.1

2.2.1.1.4 Poscondiciones

1. La información del usuario con su respectivo estado queda almacenada en el sistema.

2.2.1.2 Gestión Datos Base

2.2.1.2.1 Descripción

Permite realizar la creación, modificación y desactivación de los datos que conforman la base del Sistema, como son los tipos de causas de emergencias, tipos de alergias y tipos de enfermedades. Para la administración de cada uno de estos tipos se sigue el mismo procedimiento.

2.2.1.2.2 Actores Principales

- Administrador del Sistema

2.2.1.2.3 Flujo de Eventos

Ver Anexo Documento SAMET-005.2

2.2.1.2.4 *Poscondiciones*

1. La información del dato base y su respectivo estado queda almacenada en el sistema.

2.2.1.3 Gestión Persona

2.2.1.3.1 *Descripción*

Permite realizar el registro y modificación de la información de una persona, incluye el ingreso de la información personal y médica, información de su contacto e información adicional necesaria. Solo el paramédico puede realizar esta acción.

2.2.1.3.2 *Actores Principales*

- Paramédico

2.2.1.3.3 *Flujo de Eventos*

Ver Anexo Documento SAMET-005.3

2.2.1.3.4 *Poscondiciones*

1. La información de la persona queda ingresada en el sistema y disponible para ser escrita en la Tarjeta Inteligente.

2.2.1.4 Activar-Desactivar TIs

2.2.1.4.1 *Descripción*

Permite activar o desactivar una tarjeta a una persona. Cuando se activa una tarjeta el sistema permite proporcionar seguridades, crear archivos y grabar la información de la persona en la tarjeta inteligente. Solo el administrador de las Tarjetas Inteligentes puede realizar esta acción.

2.2.1.4.2 Actores Principales

- Administrador de Tarjetas Inteligentes

2.2.1.4.3 Precondiciones

1. La información de la persona debe estar ingresada en el sistema.

2.2.1.4.4 Flujo de Eventos

Ver Anexo Documento SAMET-005.4

2.2.1.4.5 Poscondiciones

1. La tarjeta queda activada con la información de la persona.
2. La información propia de la tarjeta queda almacenada en la base de datos.

2.2.1.5 Atención Médica de Emergencia

2.2.1.5.1 Descripción

Permite visualizar la información contenida en la Tarjeta Inteligente y la posibilidad de desplegar información adicional. Además, permite el registro de causas de Emergencia. Solo el paramédico emergencia puede realizar esta acción.

2.2.1.5.2 Actores Principales

- Paramédico Emergencia

2.2.1.5.3 Precondiciones

1. La tarjeta debe contener información.
2. La información de la persona debe estar ingresada en el sistema.

2.2.1.5.4 Flujo de Eventos

Ver Anexo Documento SAMET-005.5

2.2.1.5.5 *Poscondiciones*

1. La información es desplegada en la pantalla.
2. La información de la causa de la emergencia queda ingresada en el sistema.

2.2.1.6 Consultar Reportes.

SAMET cuenta con un modulo de reportes de información preestablecido que el usuario puede visualiza de acuerdo a sus necesidades llamando simplemente al reporte requerido.

2.2.1.6.1 *Descripción*

Permite realizar la visualización información requerida por el usuario y la impresión de la misma en caso de necesitarse.

2.2.1.6.2 *Actores Principales*

- Paramédico.
- Administrador de Tarjetas Inteligentes.

2.2.1.6.3 *Flujo de Eventos*

Ver Anexo Documento SAMET-005.8

2.2.1.6.4 *Poscondiciones*

1. La información se presenta en pantalla e impresa en papel.

2.2.1.7 Consultar Datos.

2.2.1.7.1 *Descripción*

Permite recuperar de la base de datos información requerida por el sistema.

2.2.2 DIAGRAMA DE ACTIVIDAD.

2.2.2.1 Gestión Usuarios.

2.2.2.1.1 Registrar Usuario.

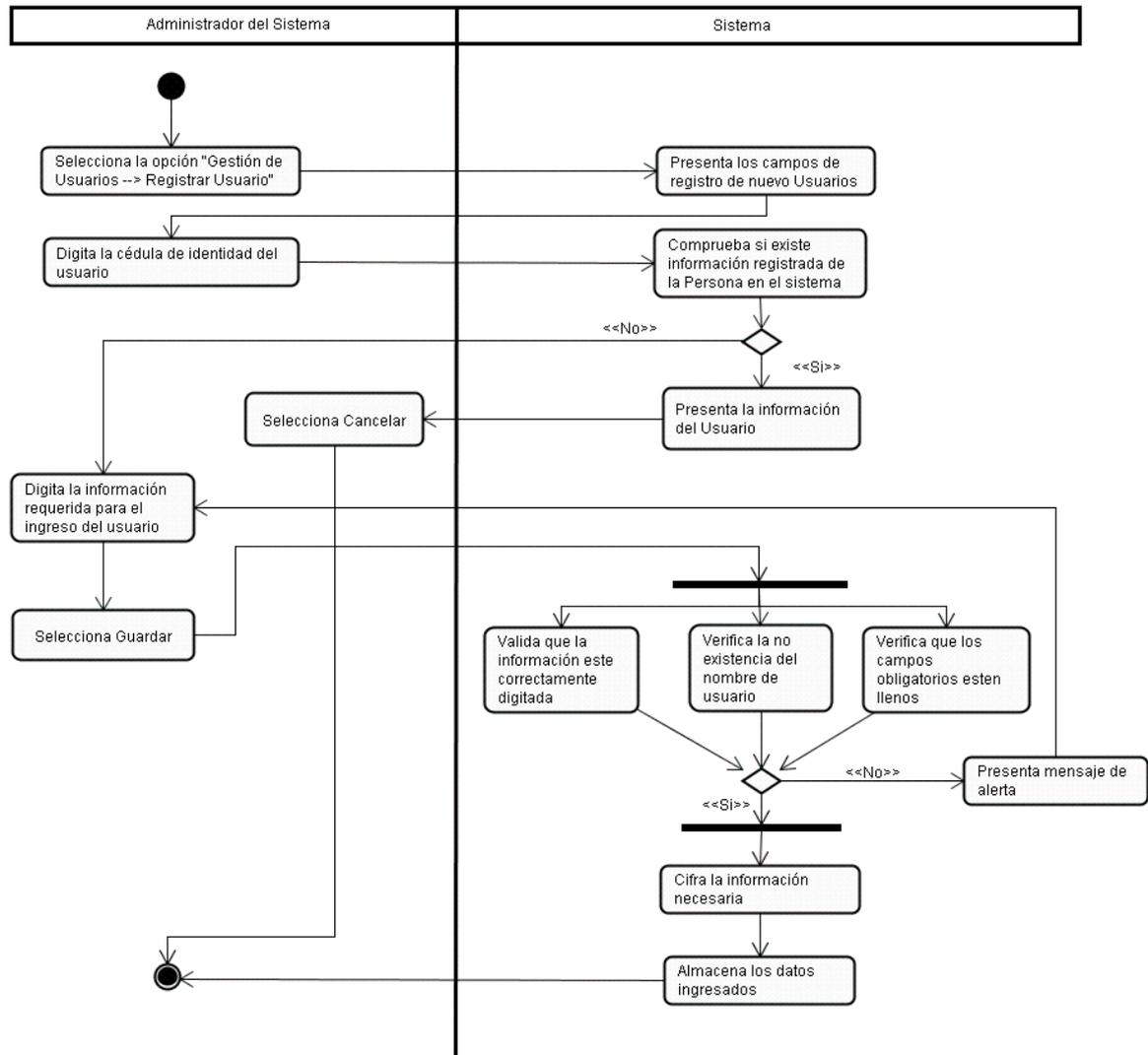


Figura 2.4 Diagrama de Actividad Registrar Usuario

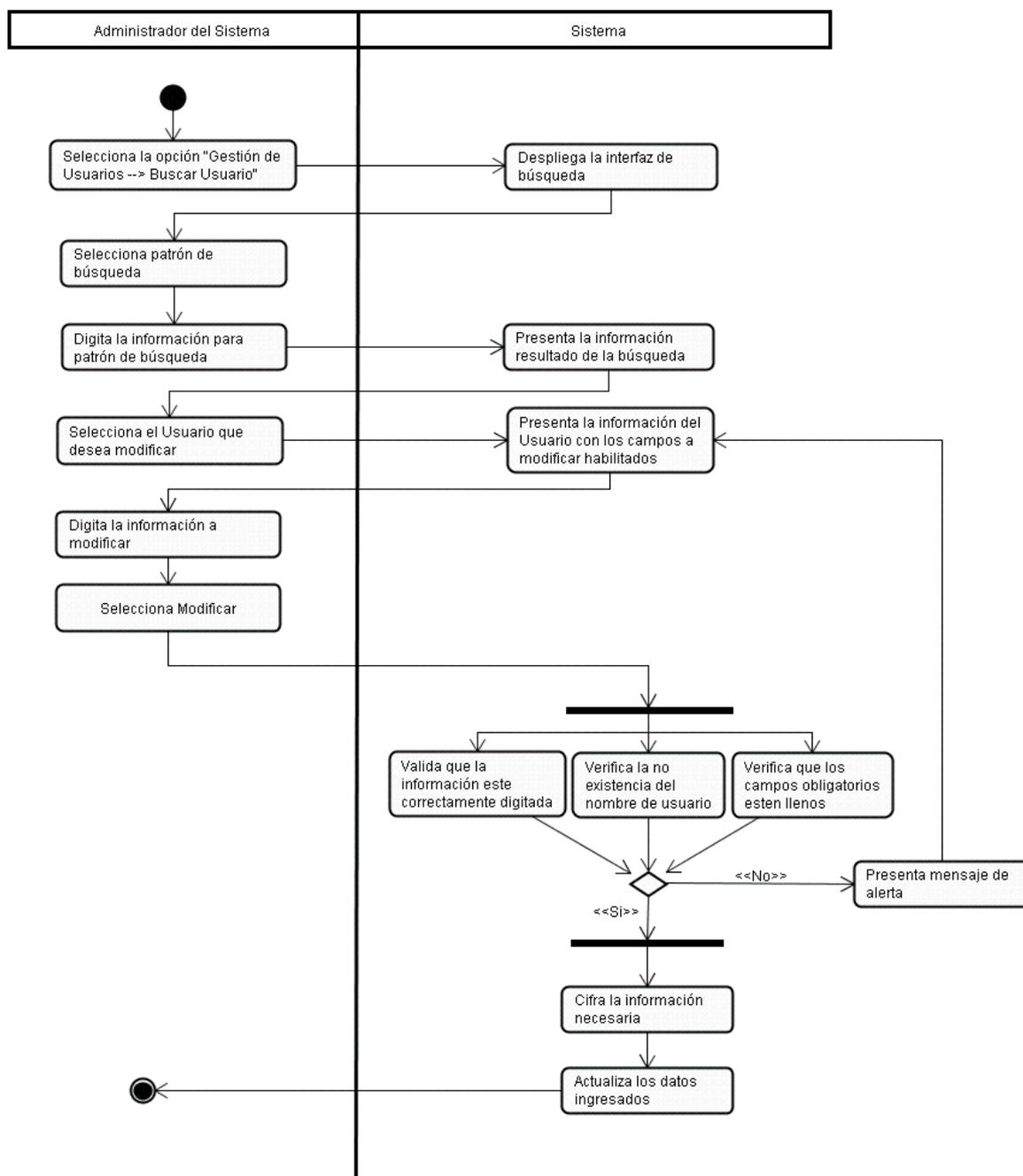
2.2.2.1.2 *Modificar Usuario.*

Figura 2.5 Diagrama de Actividad Modificar Usuario

2.2.2.1.3 Activar-Desactivar Usuario

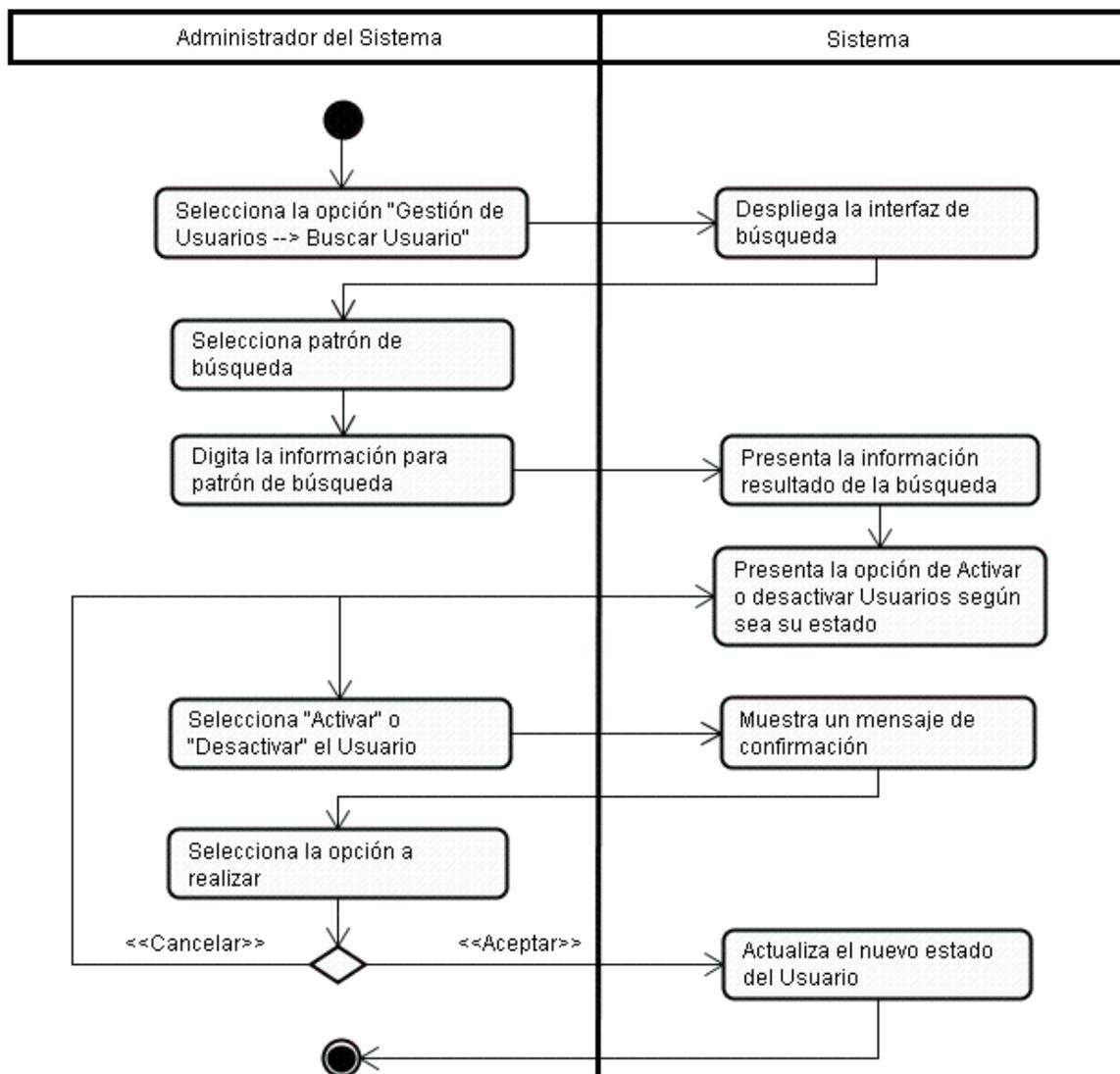


Figura 2.6 Diagrama de Actividad Activar – Desactivar Usuario

2.2.2.2 Gestión Datos Base.

2.2.2.2.1 Registrar Datos Base.

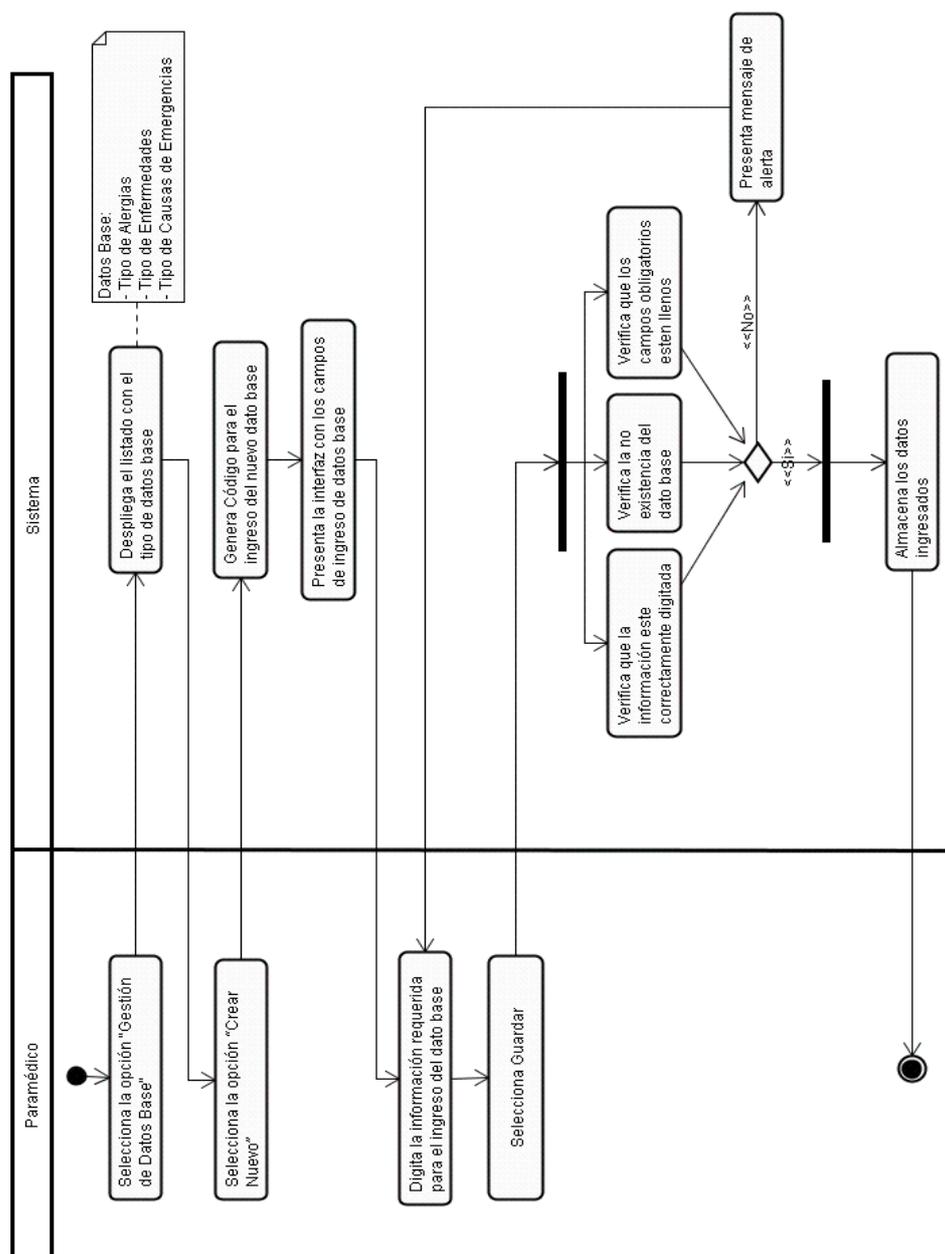


Figura 2.7 Diagrama de Actividad Registrar Datos Base

2.2.2.2.2 Modificar Datos Base.

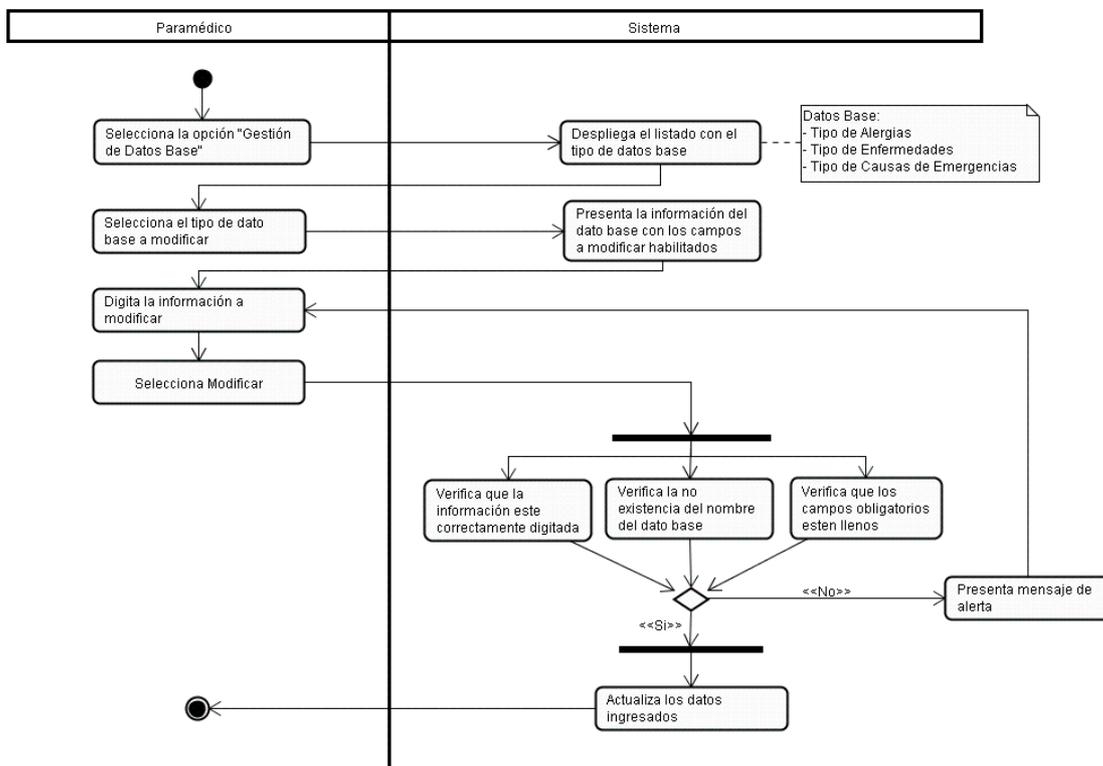


Figura 2.8 Diagrama de Actividad Modificar Datos Base

2.2.2.2.3 Activar-Desactivar Datos Base.

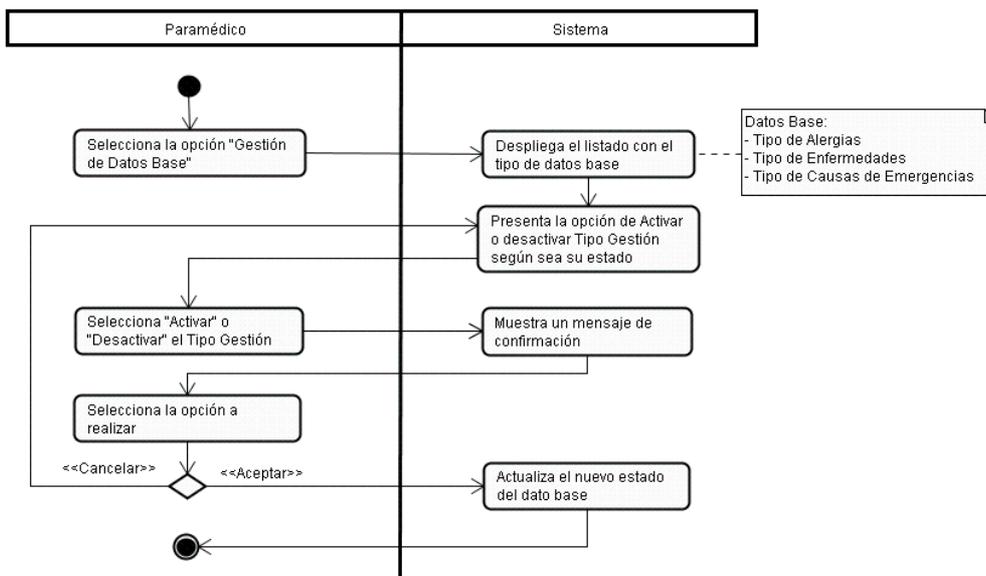
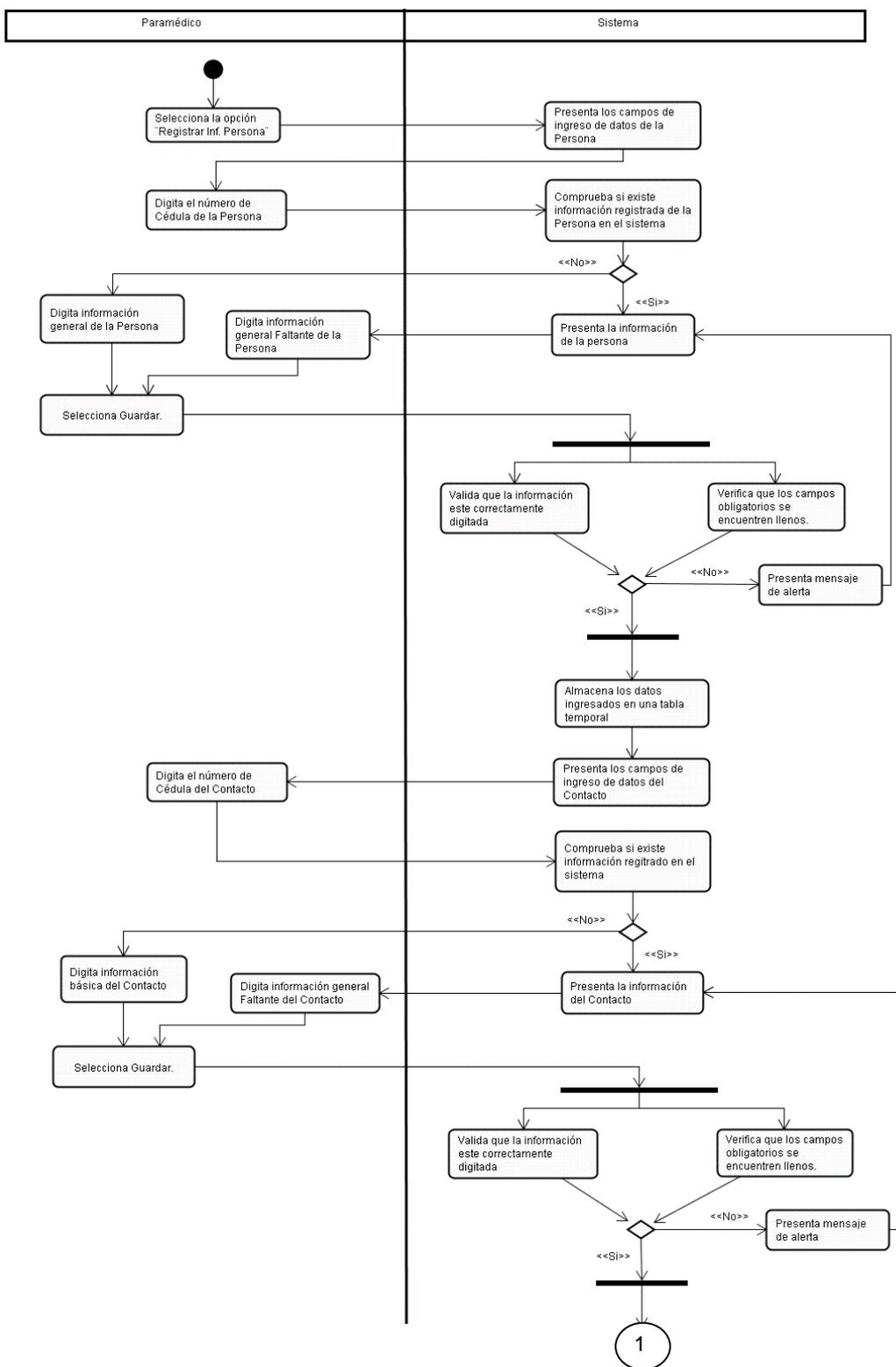


Figura 2.9 Diagrama de Actividad Activar – Desactivar Usuario

2.2.2.3 Gestión Persona

2.2.2.3.1 Registrar Persona.



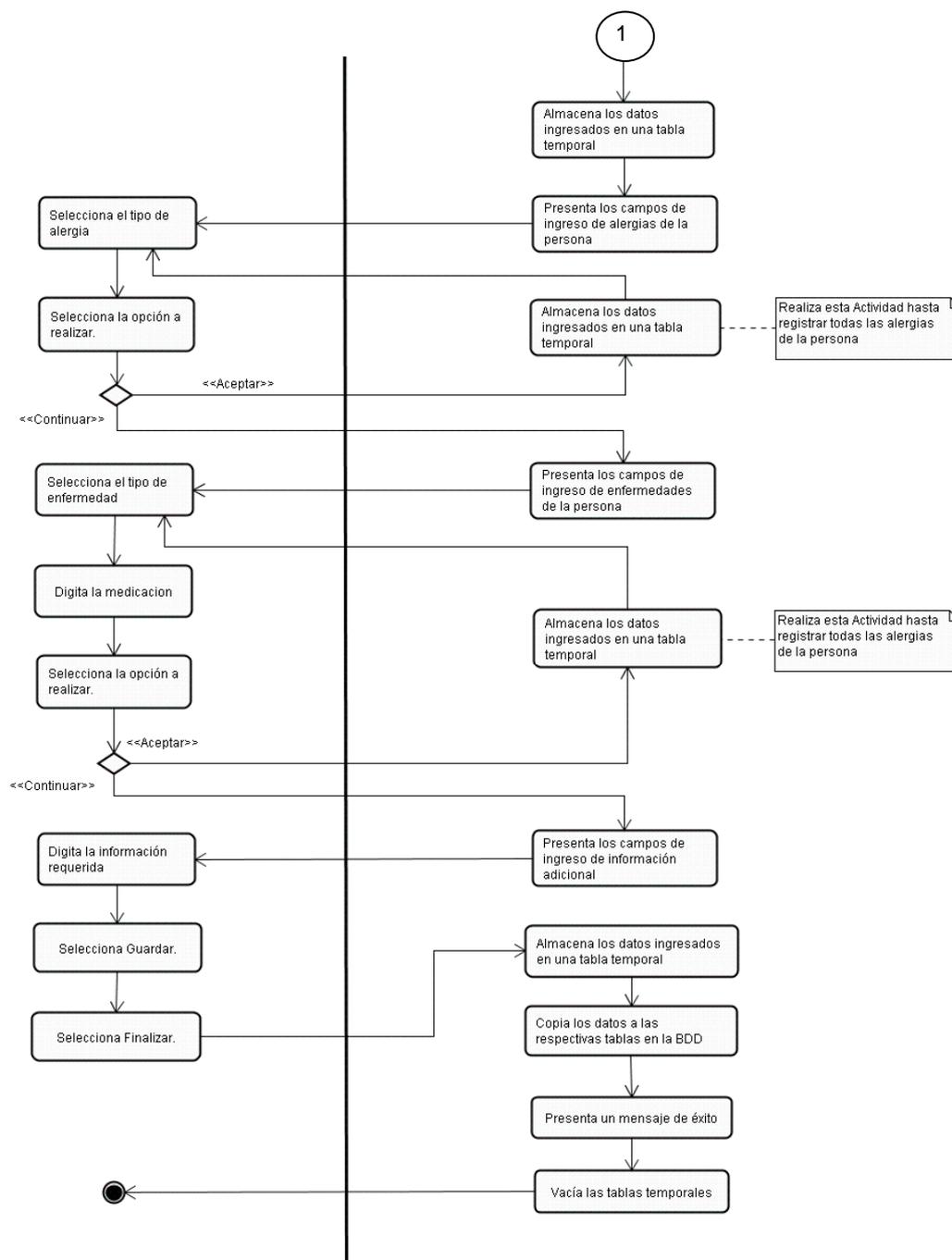


Figura 2.10 Diagrama de Actividad Registrar Persona

2.2.2.3.2 Modificar Información de la Persona

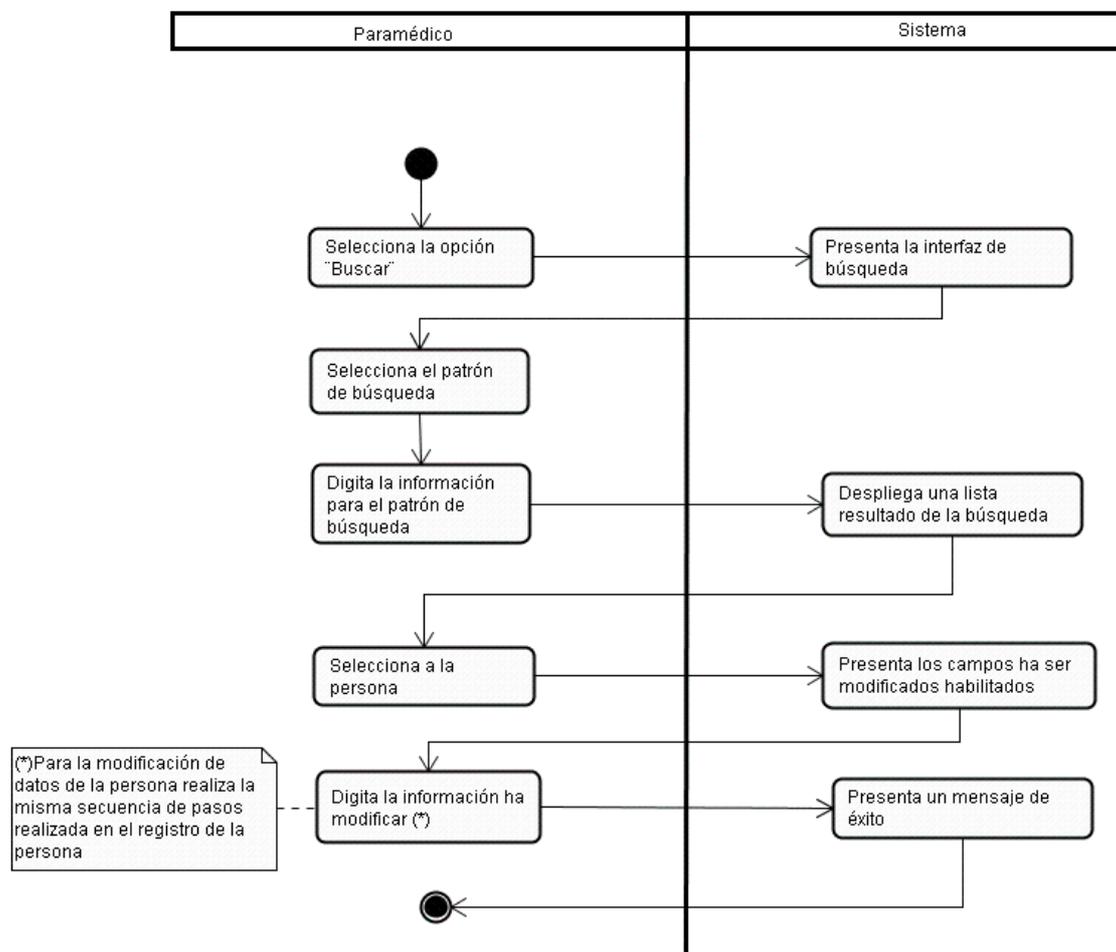


Figura 2.11 Diagrama de Actividad Modificar Información de la Persona

2.2.2.4 Activar – Desactivar TIs

2.2.2.4.1 Activar-Desactivar TIs

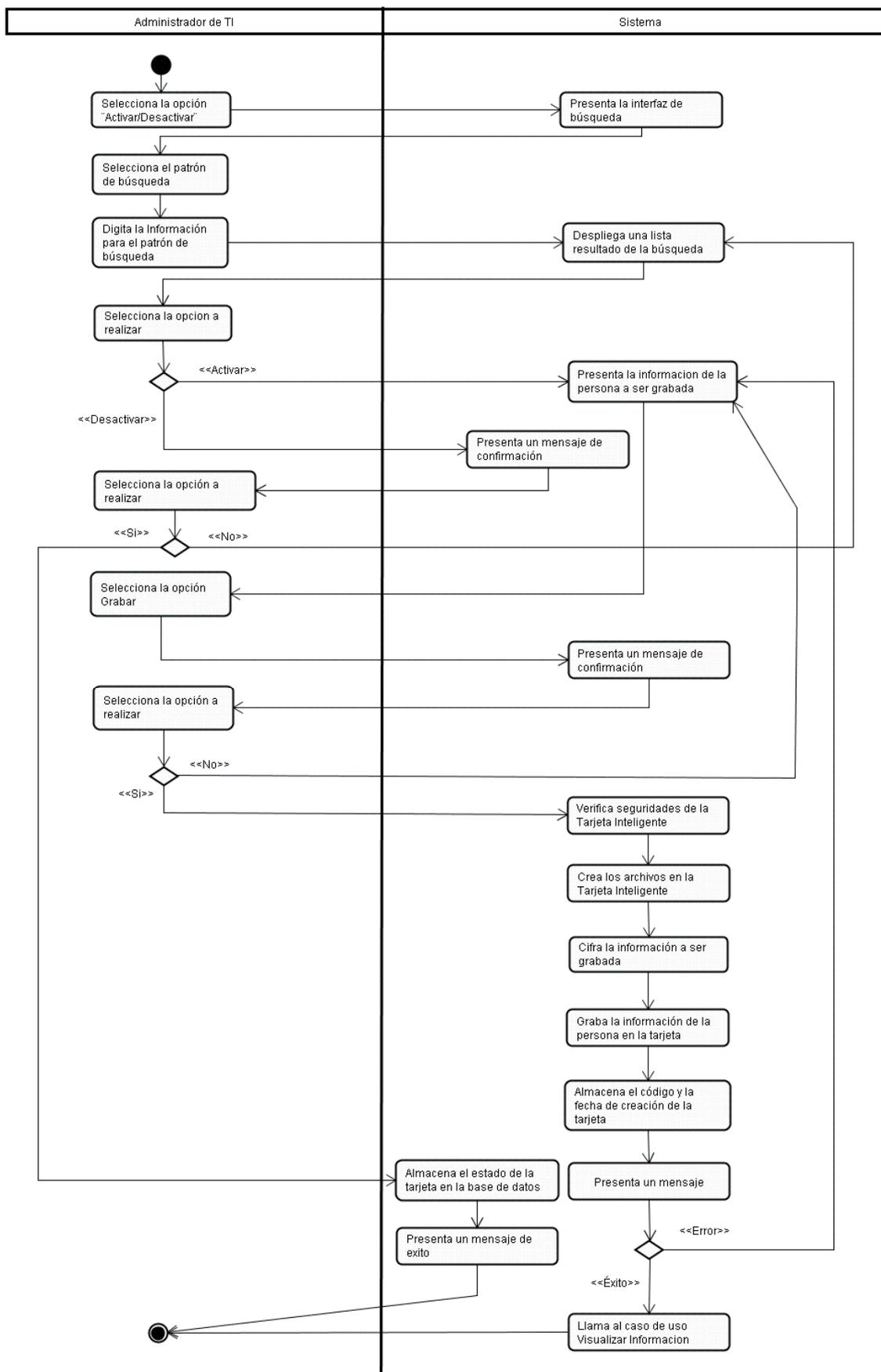


Figura 2.12 Diagrama de Actividad Activar – Desactivar TIs

2.2.2.5 Atención Médica de Emergencia.

2.2.2.5.1 Visualizar Información TIs

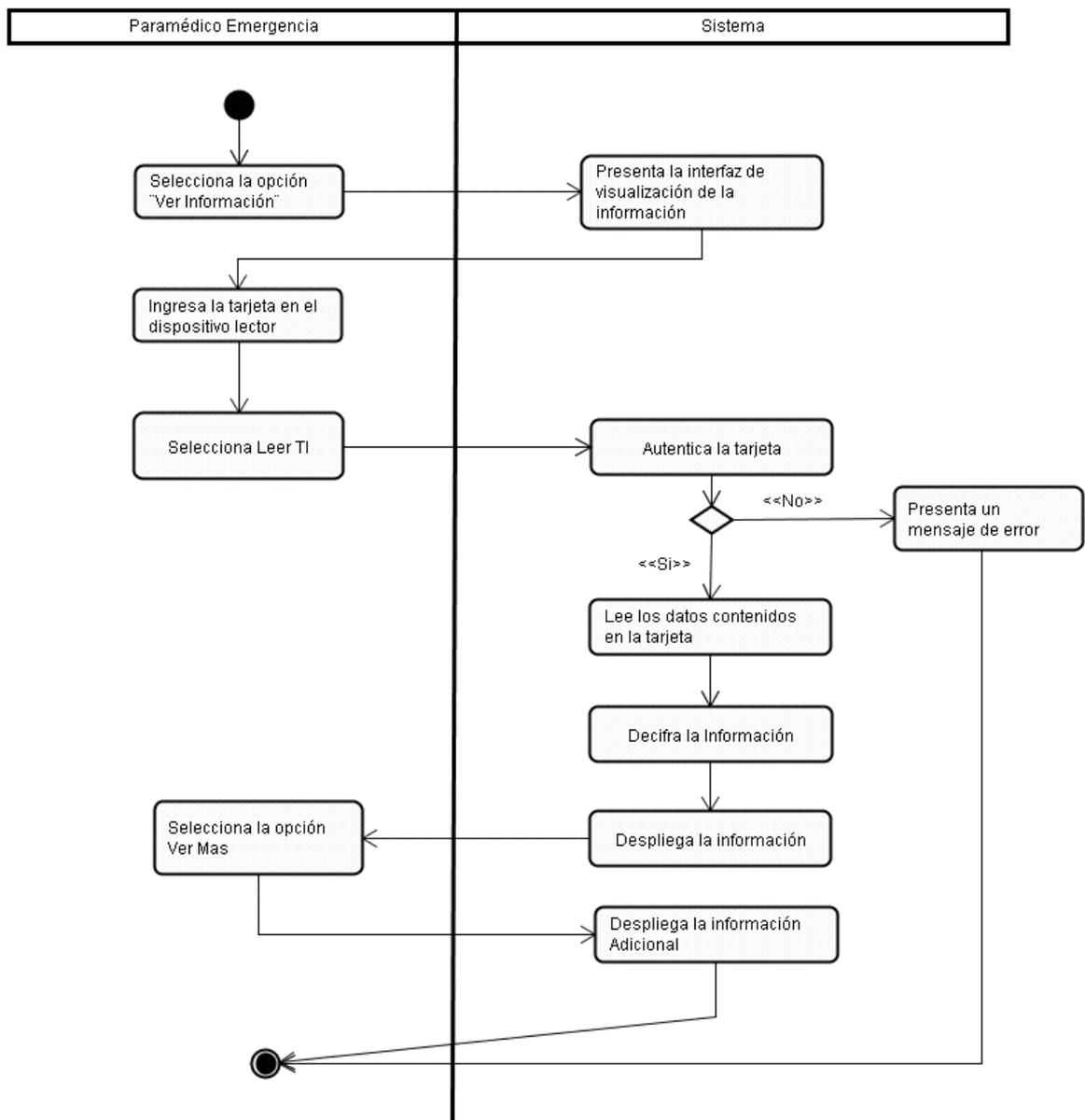


Figura 2.13 Diagrama de Actividad Visualizar Información TIs

2.2.2.5.2 Registrar Causa de la Emergencia

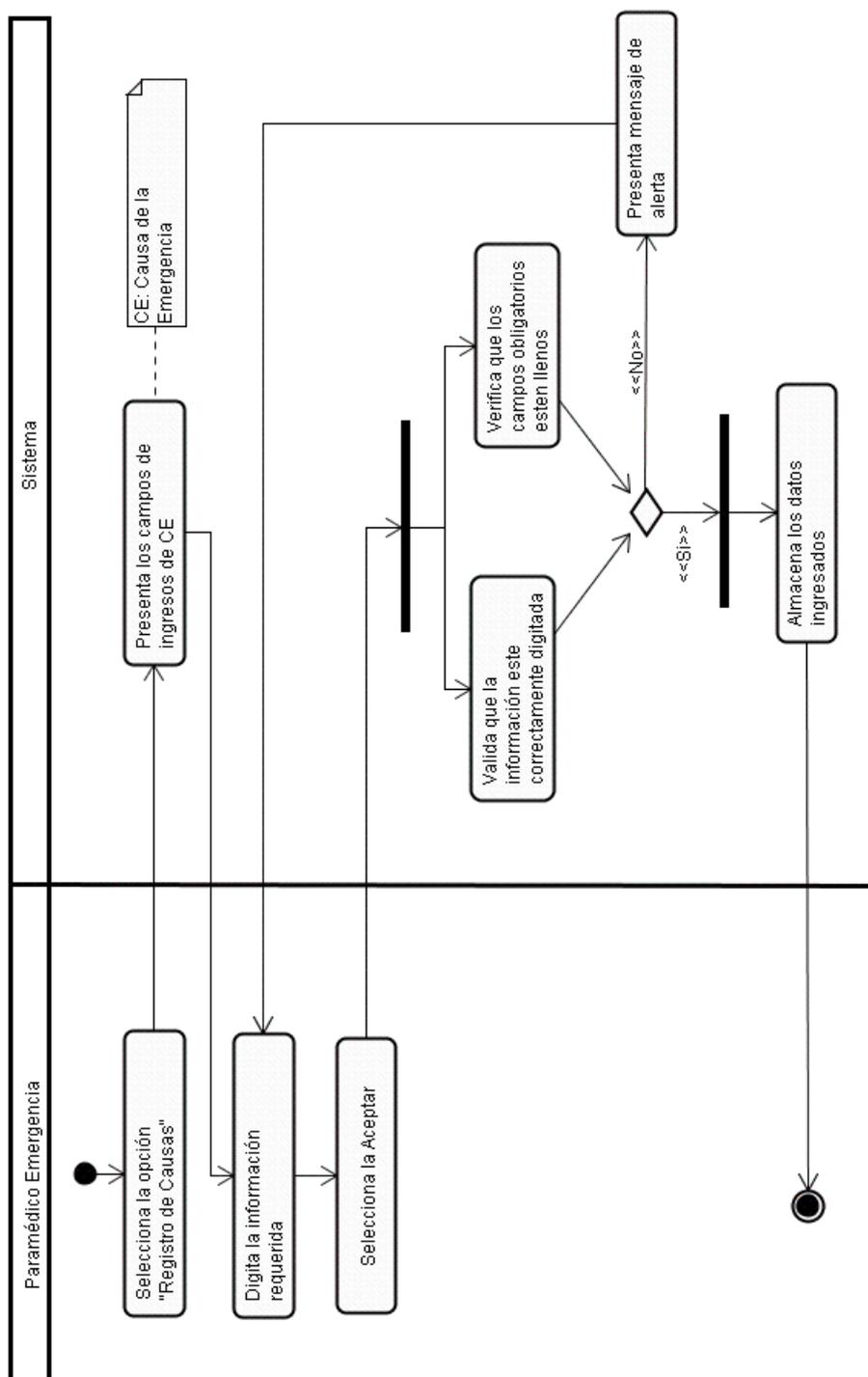


Figura 2.14 Diagrama de Actividad Ingresar Causa de la Emergencia

2.3 DISEÑO.

2.3.1 DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN.

2.3.1.1 Gestión Usuarios.

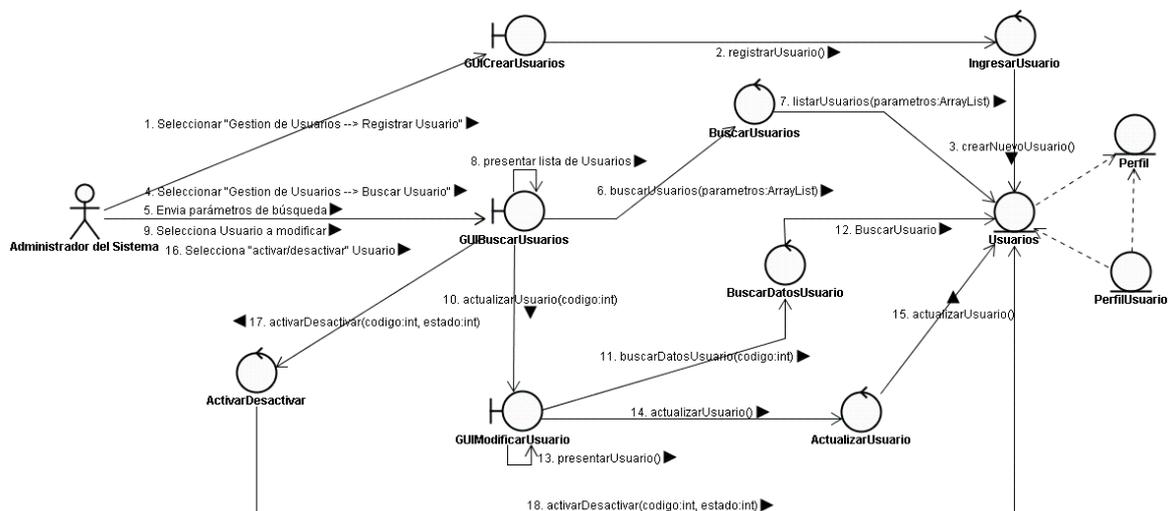


Figura 2.15 Diagrama de Colaboración Gestión Usuarios

2.3.1.2 Gestión Datos Base.

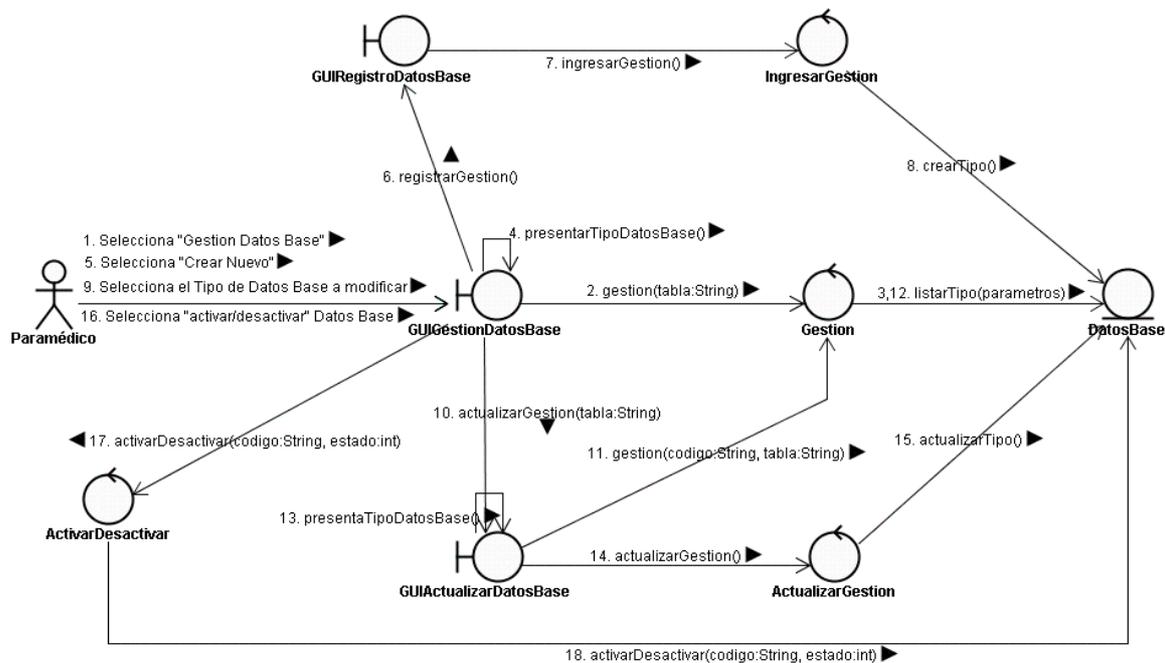


Figura 2.16 Diagrama de Colaboración Gestión Datos Base

2.3.1.3 Gestión Persona

2.3.1.3.1 Registrar Persona.

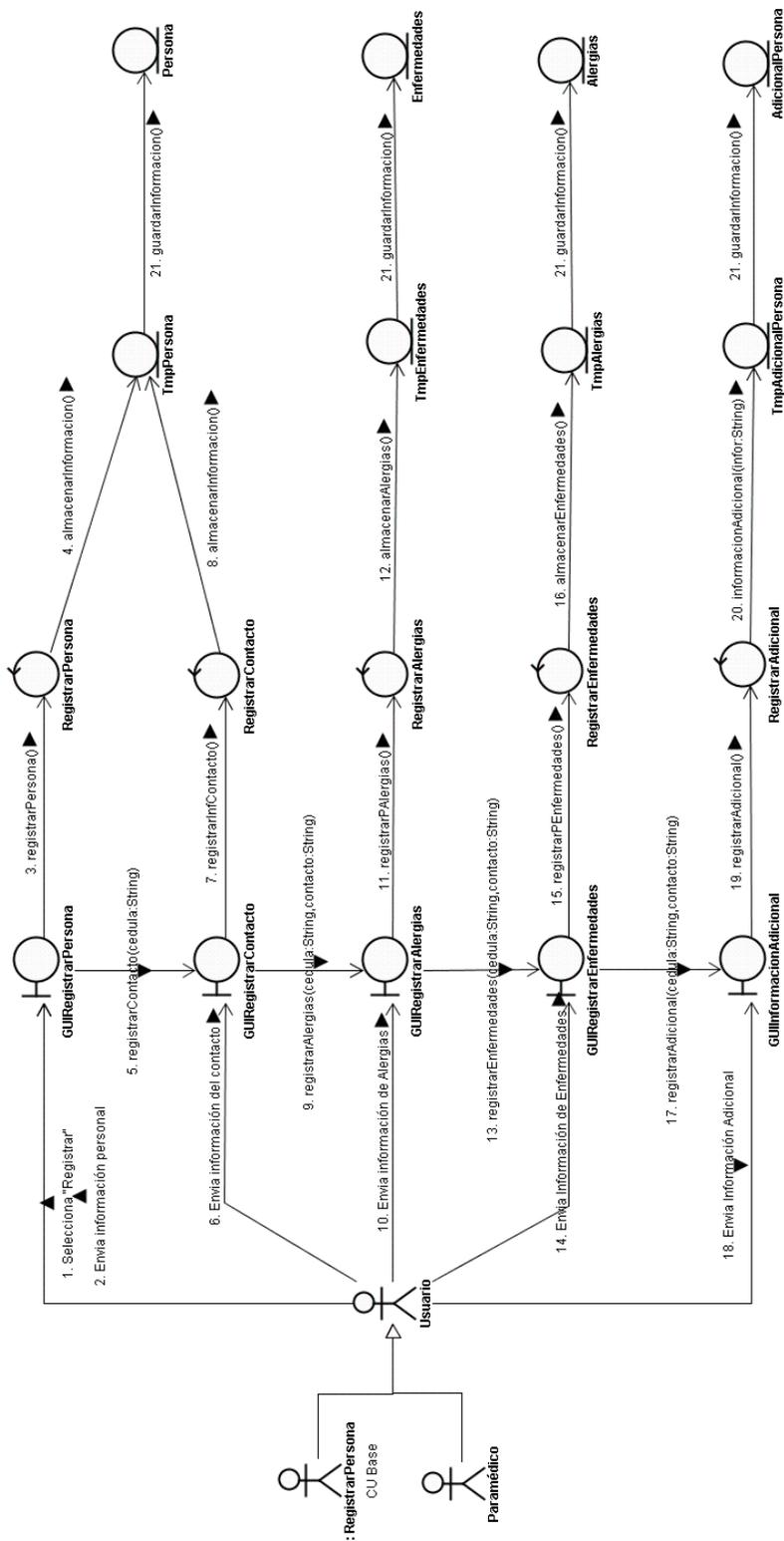


Figura 2.17 Diagrama de Colaboración Registrar Persona

2.3.1.3.2 Modificar Información de la Persona

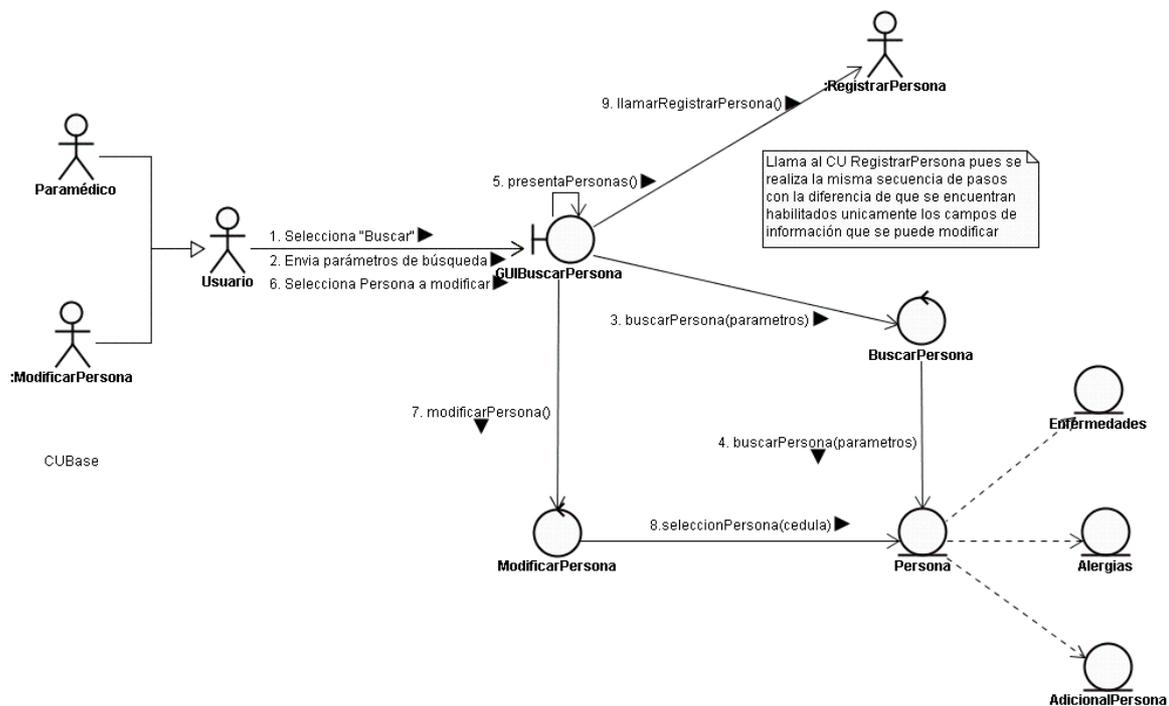


Figura 2.18 Diagrama de Colaboración Modificar Información de la Persona

2.3.1.4 Activar – Desactivar TIs

2.3.1.4.1 Activar-Desactivar TIs

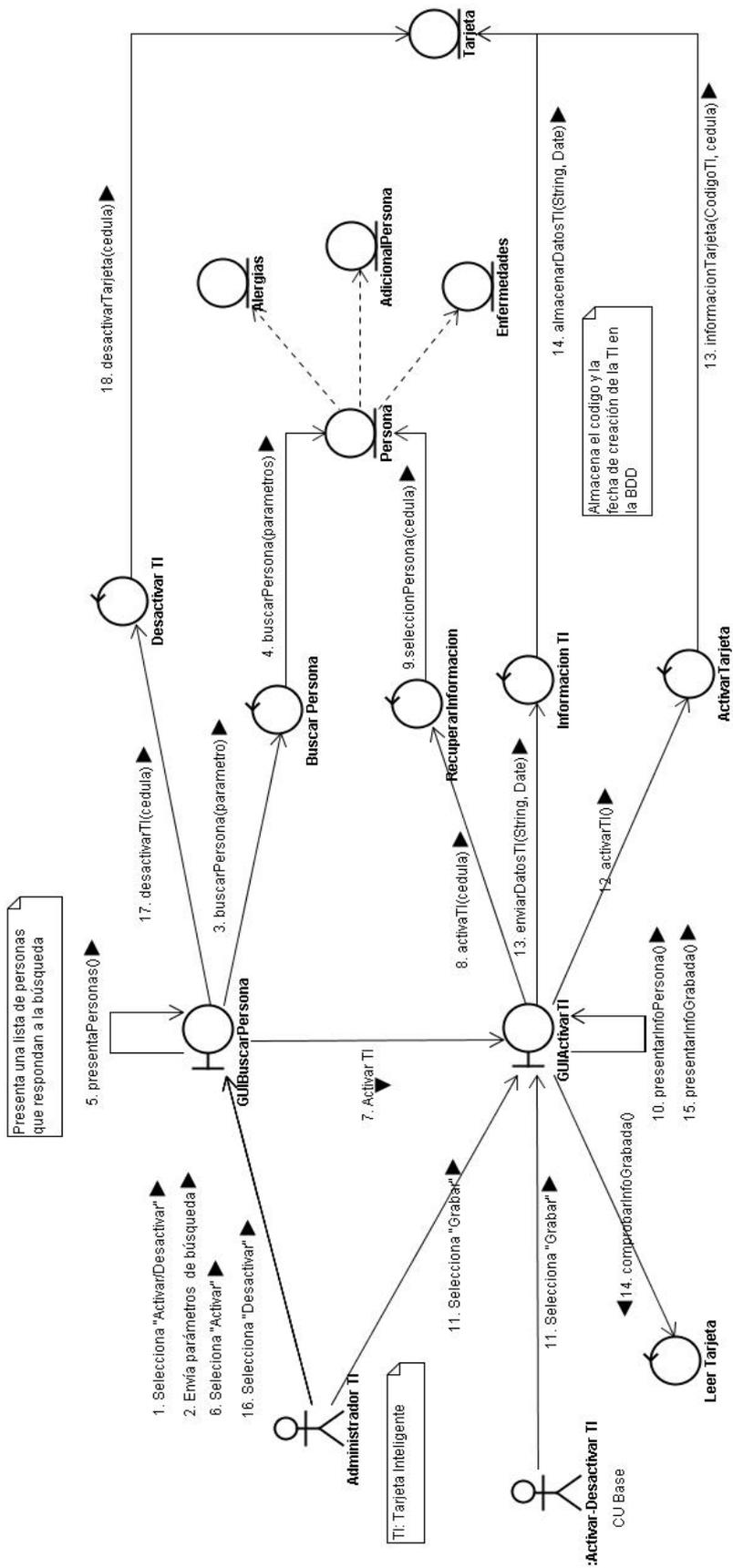


Figura 2.19 Diagrama de Colaboración Activar – Desactivar TIs

2.3.1.5 Atención Médica de Emergencia.

2.3.1.5.1 Visualizar Información TIs

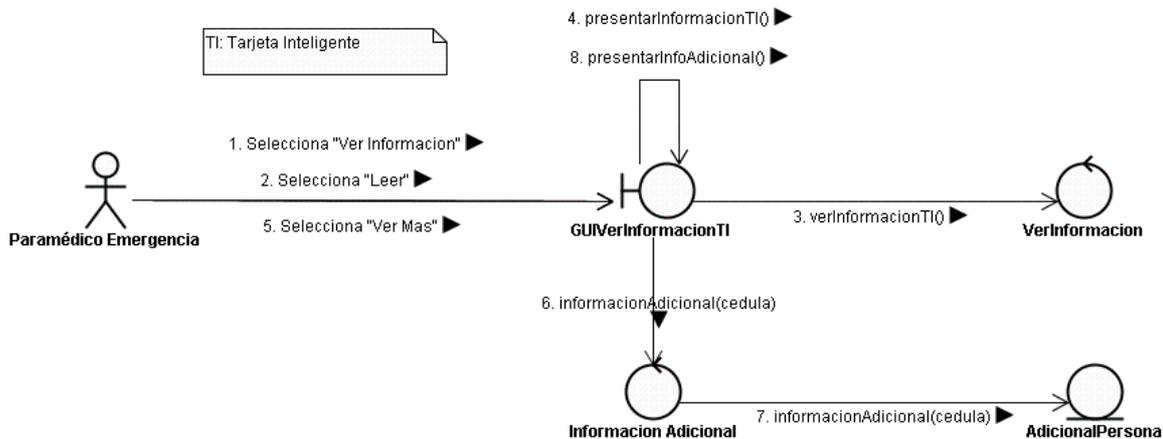


Figura 2.20 Diagrama de Colaboración Visualizar Información TIs

2.3.1.5.2 Registrar Causa de la Emergencia

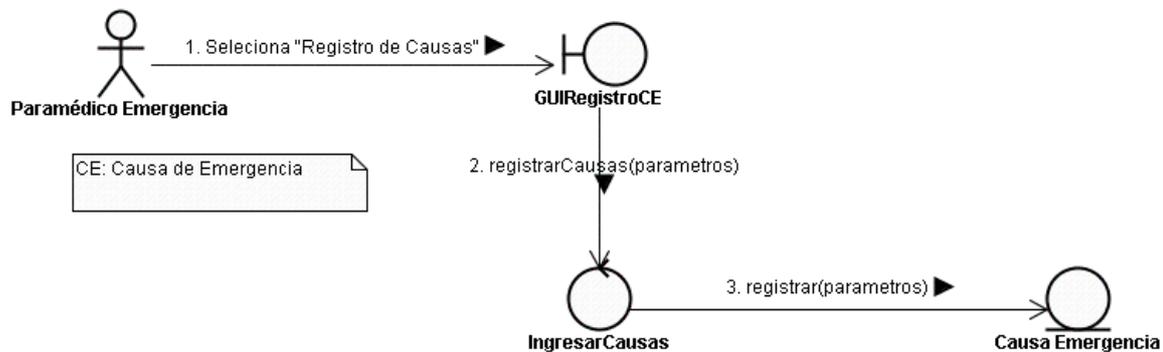


Figura 2.21 Diagrama de Colaboración Ingresar Causa de la Emergencia

2.3.2 DIAGRAMAS DE SECUENCIA.

2.3.2.1 Gestión Usuarios.

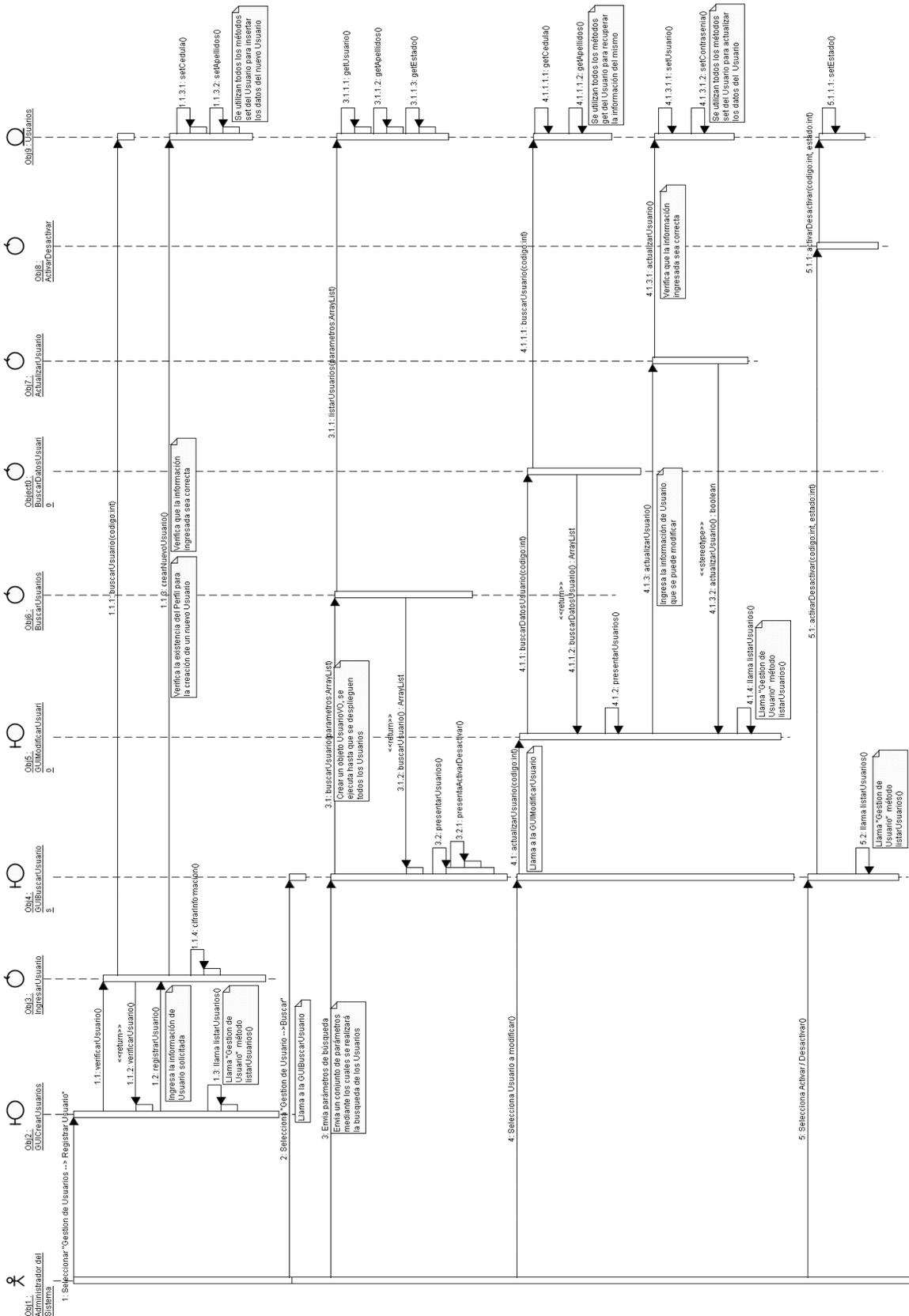


Figura 2.22 Diagrama de Secuencia Gestión Usuarios

2.3.2.3 Gestión Persona

2.3.2.3.1 Registrar Persona.

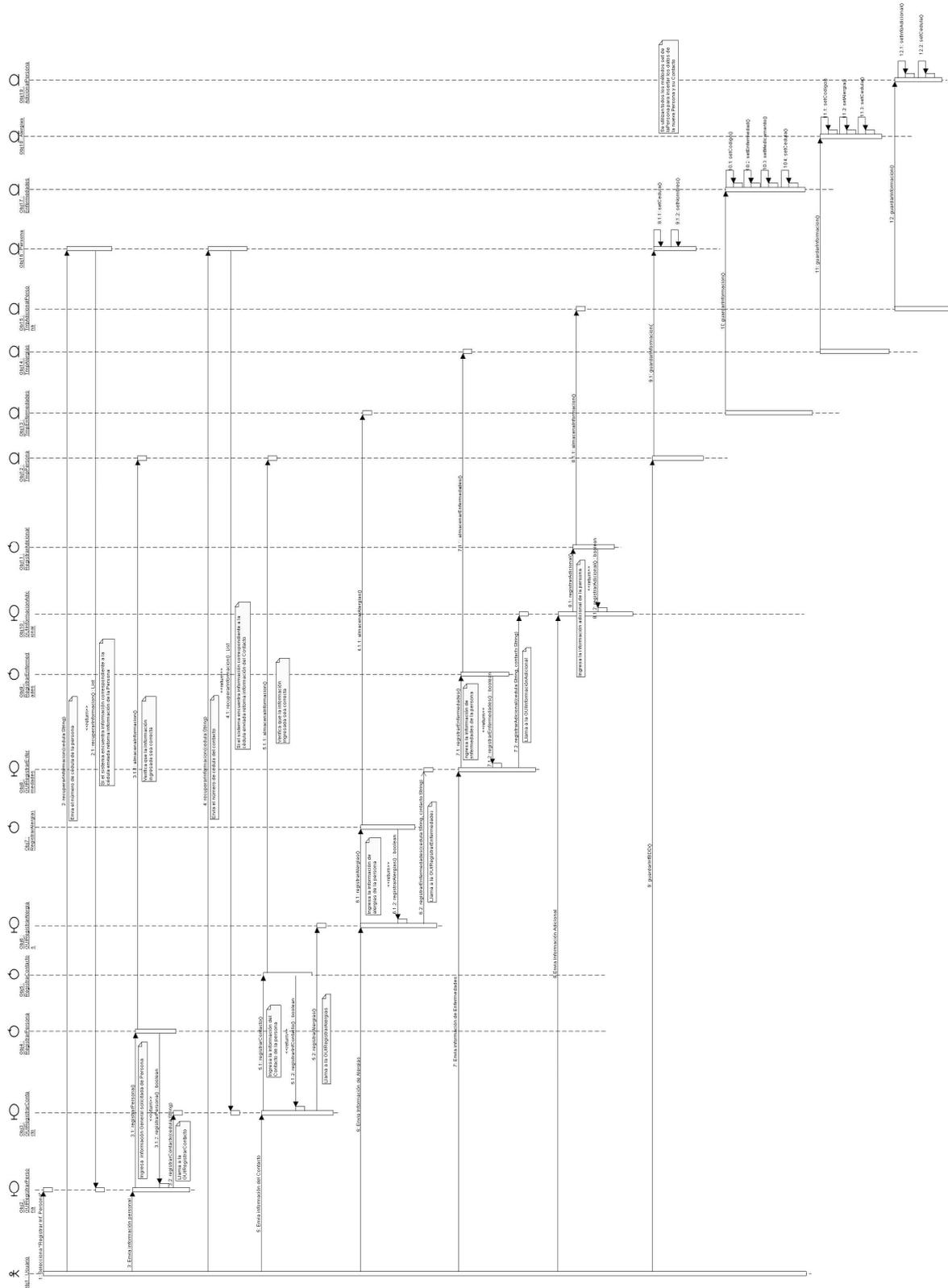


Figura 2.24 Diagrama de Secuencia Registrar Persona

2.3.2.3.2 Modificar Información de la Persona

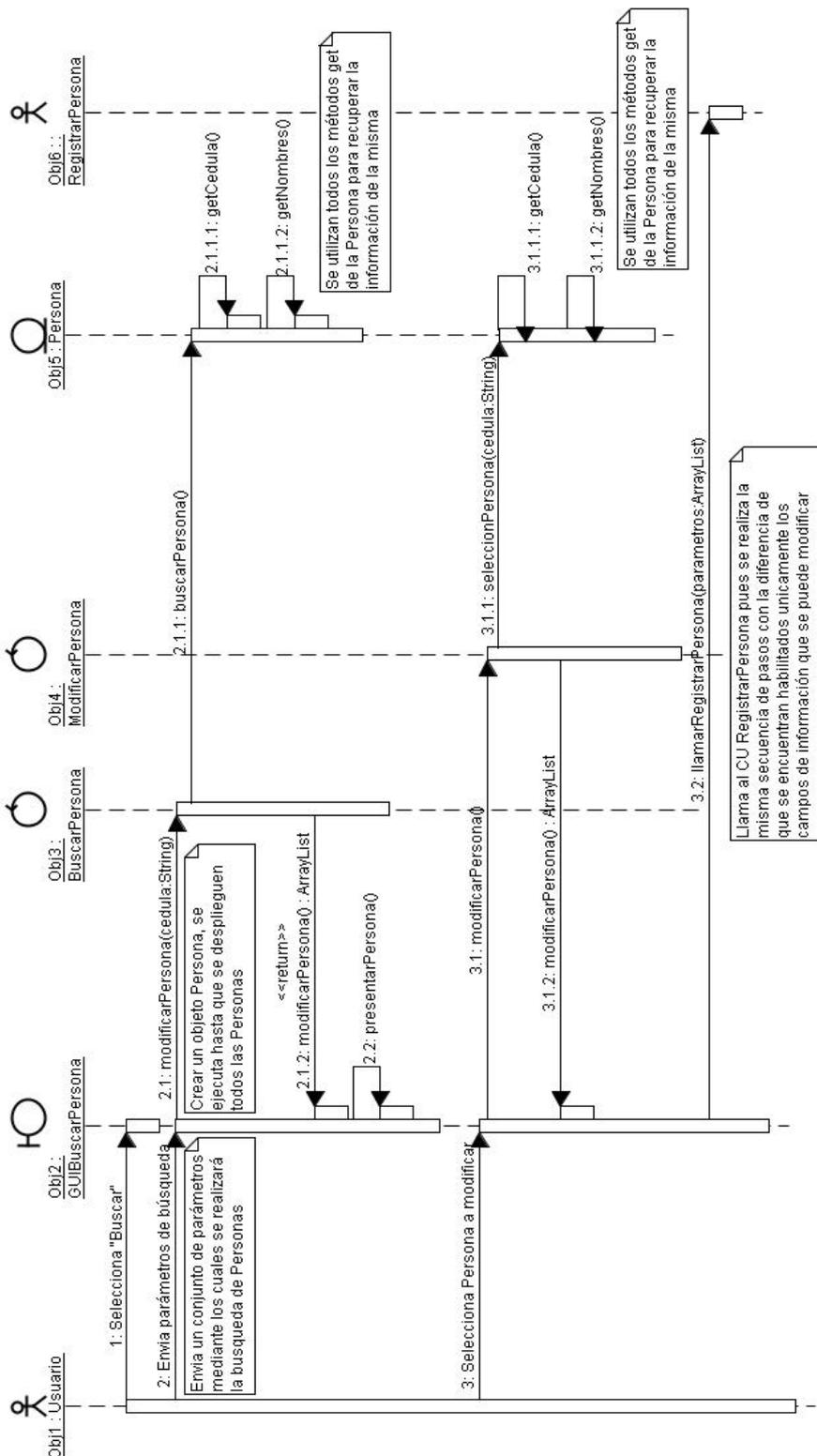


Figura 2.25 Diagrama de Secuencia Modificar Información de la Persona

2.3.2.5 Atención Médica de Emergencia.

2.3.2.5.1 Visualizar Información TIs

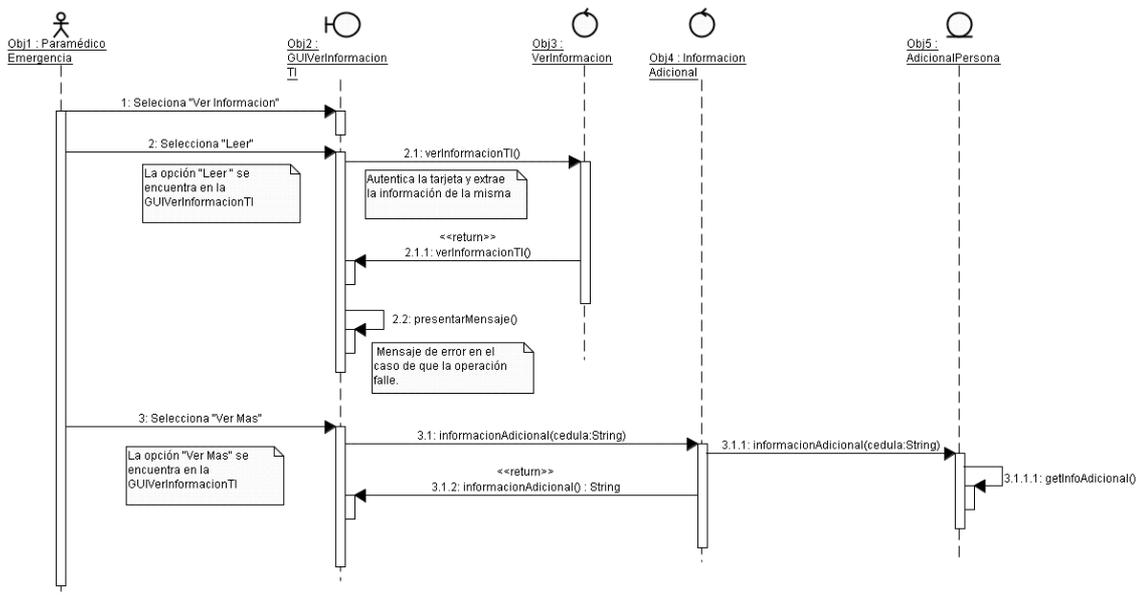


Figura 2.27 Diagrama de Secuencia Visualizar Información TIs

2.3.2.5.2 Registrar Causa de la Emergencia

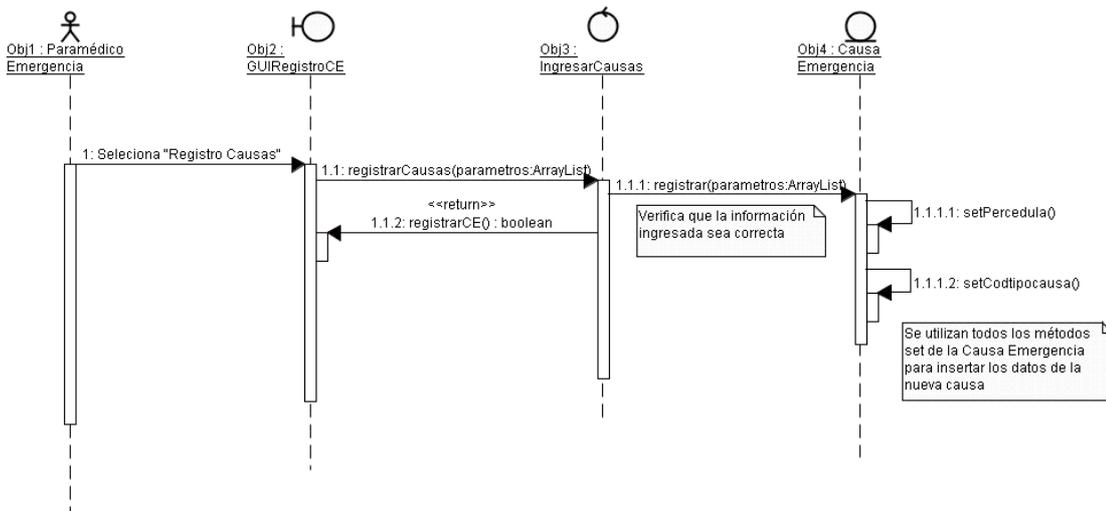


Figura 2.28 Diagrama de Secuencia Ingresar Causa de la Emergencia

2.3.3 DIAGRAMAS Y DESCRIPCIÓN DE CLASES.

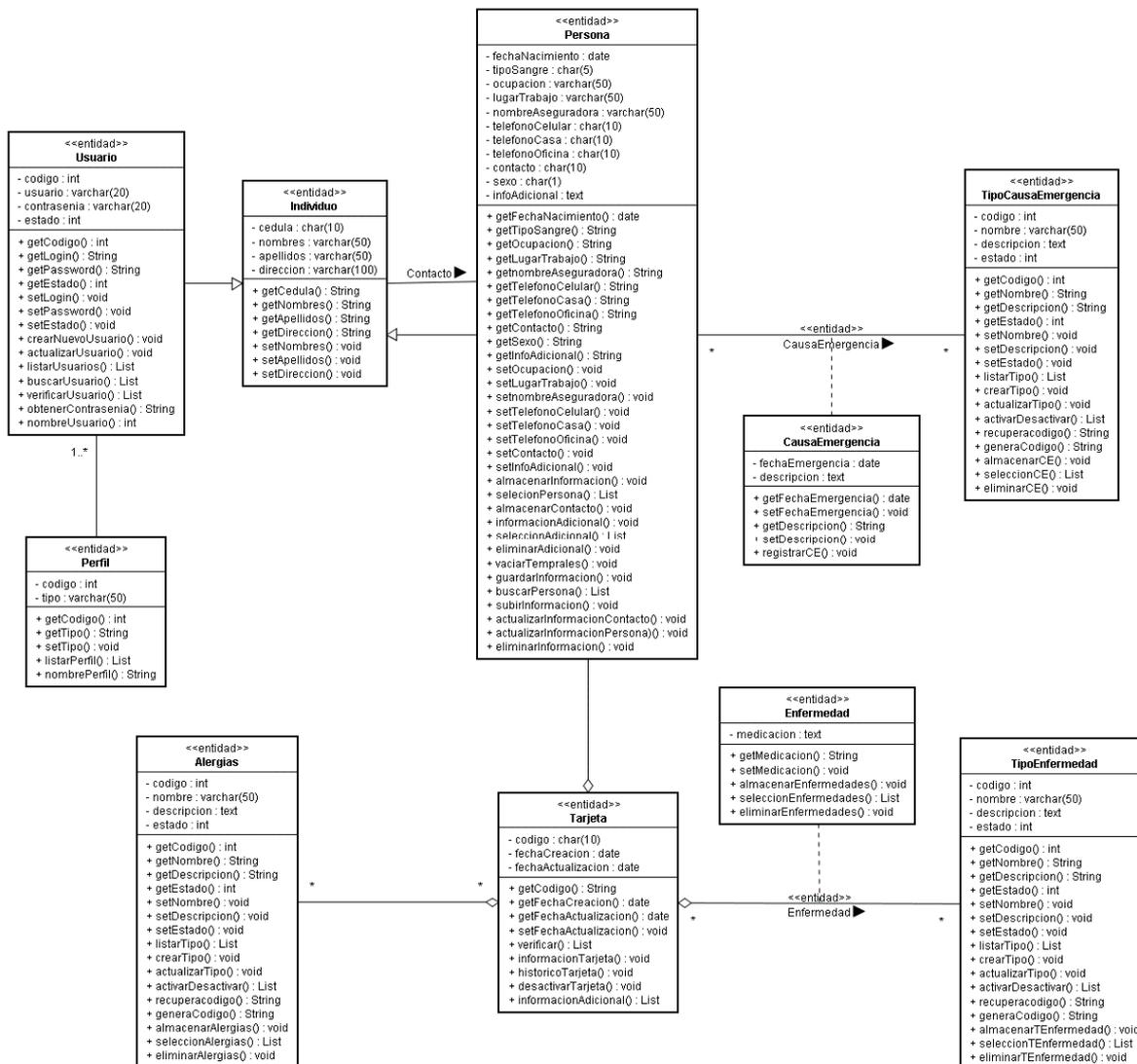


Figura 2.29 Diagrama de Clases

A continuación se presenta una descripción de cada una de las entidades del diagrama de clases:

2.3.3.1 Clase Perfil

2.3.3.1.1 Descripción.

Representa a los tipos de perfiles que han sido registrados en el sistema. Se cuenta con tres tipos de perfiles: Administrador del Sistema, Administrador de las TIs y Paramédico.

2.3.3.1.2 Métodos.

listarPerfil()

Descripción. Recupera el listado de los perfiles de Usuario.

Parámetro de Salida. List.

Parámetros de Entrada. No posee.

nombrePerfil()

Descripción. Recupera el nombre de un perfil dado su código.

Parámetro de Salida. String.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
codigo	int	Código del perfil propio del usuario.

2.3.3.1.3 Atributos.

Nombre	Tipo	Descripción
codigo	int	Código del Perfil.
tipo	String	Nombre del Perfil.

2.3.3.2 Clase Usuario

2.3.3.2.1 Descripción.

Representa a los individuos que han sido registradas en el sistema como usuarios del mismo. Uno de los objetos de esta clase será el usuario correspondiente al perfil *Administrador del Sistema* que deberá ser el primero en ser creado.

2.3.3.2.2 Métodos.

crearNuevoUsuario()

Descripción. Ingresa los datos de un nuevo usuario en la base de datos.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
usuario	List< UsuarioVO >	Lista de Objetos del tipo Usuario.

actualizarUsuario()

Descripción. Actualiza los datos del usuario como dirección, perfil, usuario y contraseña.

Parámetro de Salida. void

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
usuario	List< UsuarioVO >	Lista de Objetos del tipo Usuario.

listarUsuarios()

Descripción. Lista los usuarios que cumplen con un parámetro de búsqueda.

Parámetro de Salida. List.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
select	String	Parámetro mediante el cual se va a realizar la búsqueda de Usuarios (cedula, usuario o apellido).
param	String	Valor del parámetro.

buscarUsuario()

Descripción. Busca los datos de un usuario específico ya sea con ayuda de la cédula o el código.

Parámetro de Salida. List.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
codigo	String	Código del usuario que se desea buscar.
cedula	String	Cédula del usuario que se desea buscar.

verificarUsuario()

Descripción. Verifica ingreso de un usuario al sistema. Recupera la información de un usuario dado su nombre de usuario y contraseña

Parámetro de Salida. List.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
usuario	String	Nombre de usuario (login).
contrasenia	String	Contraseña (password) del usuario.

obtenerContrasenia()

Descripción. Recupera la contraseña encriptada de Usuario.

Parámetro de Salida. String.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
usuario	String	Nombre de usuario (login).

nombreUsuario()

Descripción. Verifica que el nombre de usuario sea único en el sistema.

Parámetro de Salida. int.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
usuario	String	Nombre de usuario (login).

2.3.3.2.3 Atributos.

Nombre	Tipo	Descripcion
codigo	int	Código del Usuario.
Cedula	String	Cédula del Usuario.
nombres	String	Nombres completos de Usuario.
apellidos	String	Apellidos completos del Usuario.
direccion	String	Dirección residencial del Usuario
usuario	String	Nombre de usuario (login).
contrasenia	String	Contraseña propia del Usuario.
prfcodigo	String	Código del perfil del usuario.
estado	int	Estado del usuario (1: Activo, 2: Inactivo).

2.3.3.3 Clase Tipo Enfermedad

2.3.3.3.1 Descripción.

Representa a los tipos de enfermedades que han sido registrados en el sistema.

2.3.3.3.2 Métodos.

listarTipo()

Descripción. Lista todos los registros del Tipo de enfermedades ingresadas en el Sistema.

Parámetro de Salida. List.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
tabla	String	Tabla de la cual se va a extraer los datos para realizar la gestión del Sistema de Administración del Sistema.
codigo	String	Atributo con el cual se va a realizar la búsqueda.

crearTipo()

Descripción. Ingresa la información de un nuevo tipo de enfermedad en la base de datos.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
gestion	List< GestionVO >	Lista de Objetos del tipo Gestión.

actualizarTipo()

Descripción. Actualiza los datos del tipo de enfermedad.

Parámetro de Salida. void

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
gestion	List<GestionVO>	Lista de Objetos del tipo Gestión.

activarDesactivar()

Descripción. Permite cambiar el estado (activo o desactivo) del tipo de enfermedad.

Parámetro de Salida. List.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
tabla	String	Tabla de la cual se va a extraer los datos para realizar la gestión del Sistema de Administración del Sistema.
codigo	String	Código del tipo de gestión que se desea cambiar el estado.
estado	Int	Nuevo estado al cual se va a cambiar el registro.

recuperacodigo()

Descripción. Recupera el máximo código ingresado en la base de datos de la tabla tipoenfermedad.

Parámetro de Salida. String.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
tabla	String	Tabla de la cual se va a extraer el máximo código registrado en el sistema.

generaCodigo()

Descripción. Con ayuda del método anterior se autogenera el nuevo código necesario para ingresar un registro de un nuevo tipo de enfermedad.

Parámetro de Salida. String.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
tabla	String	Tabla para la cual se va a autogenerar el nuevo código.

2.3.3.3.3 Atributos.

Nombre	Tipo	Descripción
codigo	String	Código del nuevo tipo de enfermedad.
nombre	String	Nombre del nuevo tipo de enfermedad.
descripcion	String	Descripción del nuevo tipo de enfermedad.
estado	String	Estado del nuevo tipo de enfermedad (default: Activo).

2.3.3.4 Clase Tipo Causa Emergencia

2.3.3.4.1 Descripción.

Representa a los tipos de Causa de Emergencia que han sido registrados en el sistema.

2.3.3.4.2 Métodos.

Se utiliza los mismos descriptos para la clase TIPOENFERMEDAD adaptados para la clase TIPOCAUSAEMERGENCIA.

2.3.3.4.3 Atributos.

Nombre	Tipo	Descripción
codigo	String	Código del nuevo tipo de Causa de Emergencia.
nombre	String	Nombre del nuevo de Causa de Emergencia.
descripcion	String	Descripción del nuevo tipo de Causa de Emergencia.
estado	String	Estado del nuevo tipo de Causa de Emergencia (default: Activo).

2.3.3.5 Clase Causa Emergencia

2.3.3.5.1 Descripción.

Representa a las causas de emergencia correspondientes a una persona específica. Una nueva causa es registrada únicamente al momento que se presenta una atención médica de emergencia. Cada uno de estos registros provee información para obtener datos estadísticos referentes a las causas que generan emergencias.

2.3.3.5.2 Métodos.

registrarCE()

Descripción. Ingresa un nuevo registro de causa de emergencia para una determinada persona.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
emergencia	List<CausaEmergenciaVO>	Lista de Objetos del tipo CausaEmergencia.

2.3.3.5.3 Atributos.

Nombre	Tipo	Descripción
percedula	String	Cédula de la Persona.
cemcodigo	String	Código del tipo de causa de emergencia.
fecha	String	Fecha de la causa de emergencia.
descripcion	String	Breve descripción de la causa de la emergencia.

2.3.3.6 Clase Persona

2.3.3.6.1 Descripción.

Representa a los individuos que han sido registrados en el sistema, ya sean éstos personas o contactos.

2.3.3.6.2 Métodos.

almacenarInformacion()

Descripción. Ingresa la información de una nueva persona en una tabla temporal tmpPersona.

Parámetro de Salida. Void.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
persona	List<PersonaVO>	Lista de objetos del tipo persona.
usuario	int	Código del usuario que esta realizando el ingreso de los datos.

seleccionPersona()

Descripción. Recupera la información de la persona dependiendo de la tabla del cual se desea recuperar, ya sea de la tabla persona o tmpPersona.

Parámetro de Salida. List.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
tabla	String	Tabla de la cual se va a extraer los datos.
atributo	String	Atributo con el cual se va a realizar la búsqueda.
valor	String	Valor correspondiente al atributo especificado.

almacenarContacto()

Descripción. Permite realizar una referencia del contacto con la persona que se esta ingresando.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
contacto	String	Cédula del contacto.
cedula	String	Cédula de la persona.

informacionAdicional()

Descripción. Ingresa la información adicional necesaria de una persona.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
adicional	String	Información adicional que se va a registrar.
cedula	String	Cédula de la persona de la que se desea registrar la información.
usuario	int	Código del usuario que esta realizando el ingreso de los datos.

seleccionAdicional()

Descripción. Permite recuperar la información adicional de una persona.

Parámetro de Salida. List

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
cedula	String	Cédula de la persona de la que se desea recuperar la información adicional.

eliminarAdicional()

Descripción. Permite eliminar la información adicional de una persona.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
cedula	String	Cédula de la persona de la que se desea eliminar la información adicional.

vaciarTemporales()

Descripción. Permite vaciar las tablas temporales utilizadas para el registro de la persona.

Parámetro de Salida. void

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
usuario	int	Código del usuario.
tabla	String	Tabla temporal de la cual se desea vaciar su información.
cedula	String	Cédula de la persona.

guardarInformacion()

Descripción. Permite almacenar toda la información de las tablas temporales en sus tablas correspondiente en la base de datos.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada:

Nombre	Tipo	Descripción
usuario	int	Código del usuario.
cedula	String	Cedula de la persona.
contacto	String	Cédula del contacto.

buscarPersona()

Descripción. Listar las personas que cumplen con un parámetro de búsqueda.

Parámetro de Salida. List.

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
atributo	String	Atributo con el cual se va a realizar la búsqueda.
valor	String	Valor correspondiente al atributo especificado.

subirInformacion()

Descripción. Permite subir la información de la base de datos a las tablas temporales.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
cedula	String	Cédula de la persona.
usuario	int	Código del usuario que está realizando la acción.
contacto	String	Cédula del contacto.

actualizarInformacionContacto()

Descripción. Actualiza la información del contacto.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
contacto	String	Cédula del contacto.

actualizarInformacionPersona()

Descripción. Actualiza la información de la persona.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
cedula	String	Cédula de la persona.

eliminarInformacion()

Descripción. Elimina la información de alergias, enfermedades e información adicional de la persona.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
cedula	String	Cédula de la persona.

2.3.3.6.3 Atributos.

Nombre	Tipo	Descripción
cedula	String	Cedula de la Persona.
nombres	String	Nombres de la Persona.
apellidos	String	Apellidos de la Persona.
direccion	String	Dirección de la Persona.
fechaNacimiento	String	Fecha de Nacimiento de la Persona.
tipoSangre	String	Tipo de Sangre de la Persona.
ocupación	String	Ocupación de la Persona.
lugarTrabajo	String	Lugar de Trabajo de la Persona.
nombreAseguradora	String	Nombre de la Aseguradora de la a la que pertenece la Persona.
telefonoCelular	String	Teléfono Celular de la Persona.
telefonoCasa	String	Teléfono de la Casa de la Persona.
telefonoOficina	String	Teléfono de la Oficina de la Persona.
contacto	String	Cedula del Contacto.
sexo	String	Sexo de la Persona.
infoAdicional	String	Información Adicional de la Persona.
estado	String	Estado de la TI de la Persona.
codigoTI	String	Código de la TI de la Persona.
usuario	int	Código del usuario.

2.3.3.7 Clase Enfermedades

2.3.3.7.1 Descripción.

Representa a las enfermedades que posee una persona. Esta clase referencia a los tipos de enfermedades existentes en el sistema.

2.3.3.7.2 Métodos.

almacenarEnfermedades()

Descripción. Ingresar una nueva enfermedad correspondiente a una persona en una tabla temporal tmpEnfermedad.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
cedula	String	Cédula de la persona.
enfermedad	String	Enfermedad que posee la persona.
medicacion	String	Medicación que utiliza la persona.
usuario	int	Código de usuario que esta realizando la acción.

seleccionEnfermedades()

Descripción. Lista las enfermedades de una persona.

Parámetro de Salida. List

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
tabla	String	Tabla de la cual se va a extraer los datos.
cedula	String	Cédula de la persona.

eliminarEnfermedades()

Descripción. Elimina las enfermedades que posee una persona.

Parámetro de Salida. void

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
codigo	String	Código de la enfermedad.
cedula	String	Cédula de la persona.

2.3.3.7.3 Atributos.

Nombre	Tipo	Descripción
medicacion	String	Nombre de la Medicación que la persona consume.

2.3.3.8 Clase Alergias

2.3.3.8.1 Descripción.

Representa a las alergias que puede poseer una persona.

2.3.3.8.2 Métodos.

Se utiliza los mismos descritos para la clase TIPOENFERMEDAD adaptados para la clase ALERGIAS, adicionalmente los mencionados a continuación:

almacenarAlergias()

Descripción. Ingresa una nueva alergia correspondiente a una persona en una tabla temporal tmpAlergias.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
cedula	String	Cédula de la persona.
alergia	String	Alergias que posee la persona.
usuario	int	Código de usuario que esta realizando la acción.

seleccionAlergias()

Descripción. Lista las alergias de una persona.

Parámetro de Salida. List.

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
tabla	String	Tabla de la cual se va a extraer los datos.
cedula	String	Cédula de la persona.

eliminarAlergias()

Descripción. Elimina las alergias que posee una persona.

Parámetro de Salida. void

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
cedula	String	Cédula de la persona.
codigo	String	Código del nuevo tipo de alergia.
nombre	String	Nombre del nuevo tipo de alergia.
descripcion	String	Descripción del nuevo tipo de alergia.
estado	String	Estado del nuevo tipo de alergia (default: Activo).

2.3.3.8.3 Atributos.

Nombre	Tipo	Descripción
codigo	String	Código de la nueva Alergia.
nombre	String	Nombre de la nueva Alergia.
descripcion	String	Descripción de la nueva Alergia.
estado	String	Estado de la nueva Alergia. (default: Activo).

2.3.3.9 Clase Tarjeta

2.3.3.9.1 Descripción.

Representa a las tarjetas que poseen una persona y el estado de las mismas, es decir si esta activo o desactivo.

2.3.3.9.2 Métodos.

verificar()

Descripción. Permite verificar si una tarjeta esta activa o no y de esta manera activar una nueva tarjeta.

Parámetro de Salida. List.

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
cedula	String	Cédula de la persona.

informacionTarjeta()

Descripción. Ingresa información en la base de datos correspondiente a la tarjeta que se esta activando.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
codigoTI	String	Código de la tarjeta.
cedula	String	Cédula de la persona.

historicoTarjeta()

Descripción. Permite registrar las fechas en las cuales se realiza una actualización en la tarjeta.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
codigoTI	String	Código de la tarjeta.

desactivarTarjeta()

Descripción. Permite cambiar el estado de una tarjeta a desactivado.

Parámetro de Salida. void.

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
cedula	String	Cédula de la persona.

informacionAdicional()

Descripción. Permite desplegar la información adicional de una persona.

Parámetro de Salida. List.

Parámetros de Entrada.

Nombre	Tipo	Descripción
cedula	String	Cédula de la persona.

2.3.3.9.3 *Atributos.*

Nombre	Tipo	Descripción
codigo	String	Código de la Nueva TI.
cedula	String	Cédula de la persona.
fechaCreacion	String	Fecha de creación de la TI.
estado	String	Estado de la TI (default: Activo).

2.3.4 ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO EN LA TI.

A continuación se presenta la estructura de archivos que poseerá la Tarjeta Inteligente; indicando su tamaño, el ID del archivo y el campo al que representa:

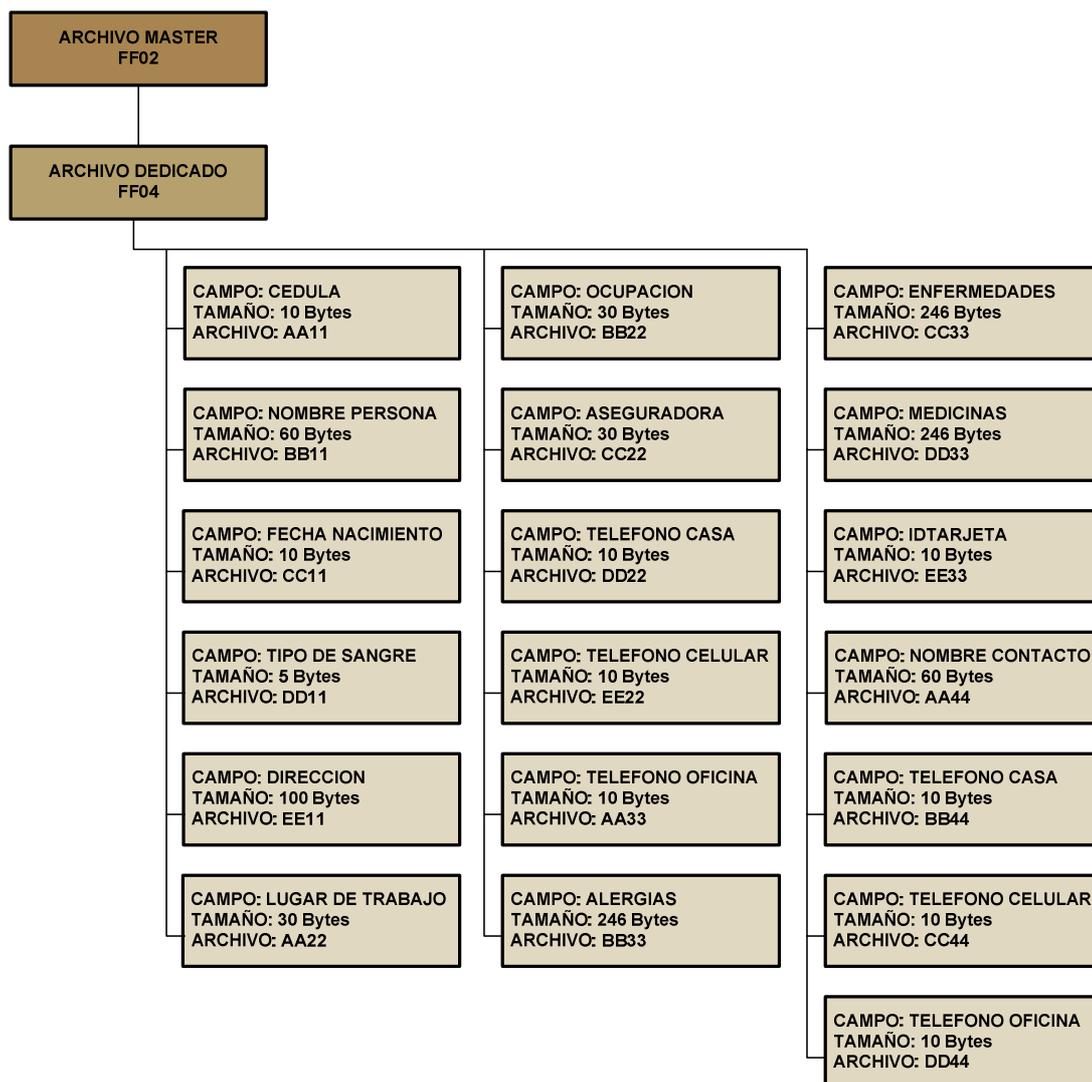


Figura 2.30 Archivos de la TI del sistema SAMET

2.3.5 MODELO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS

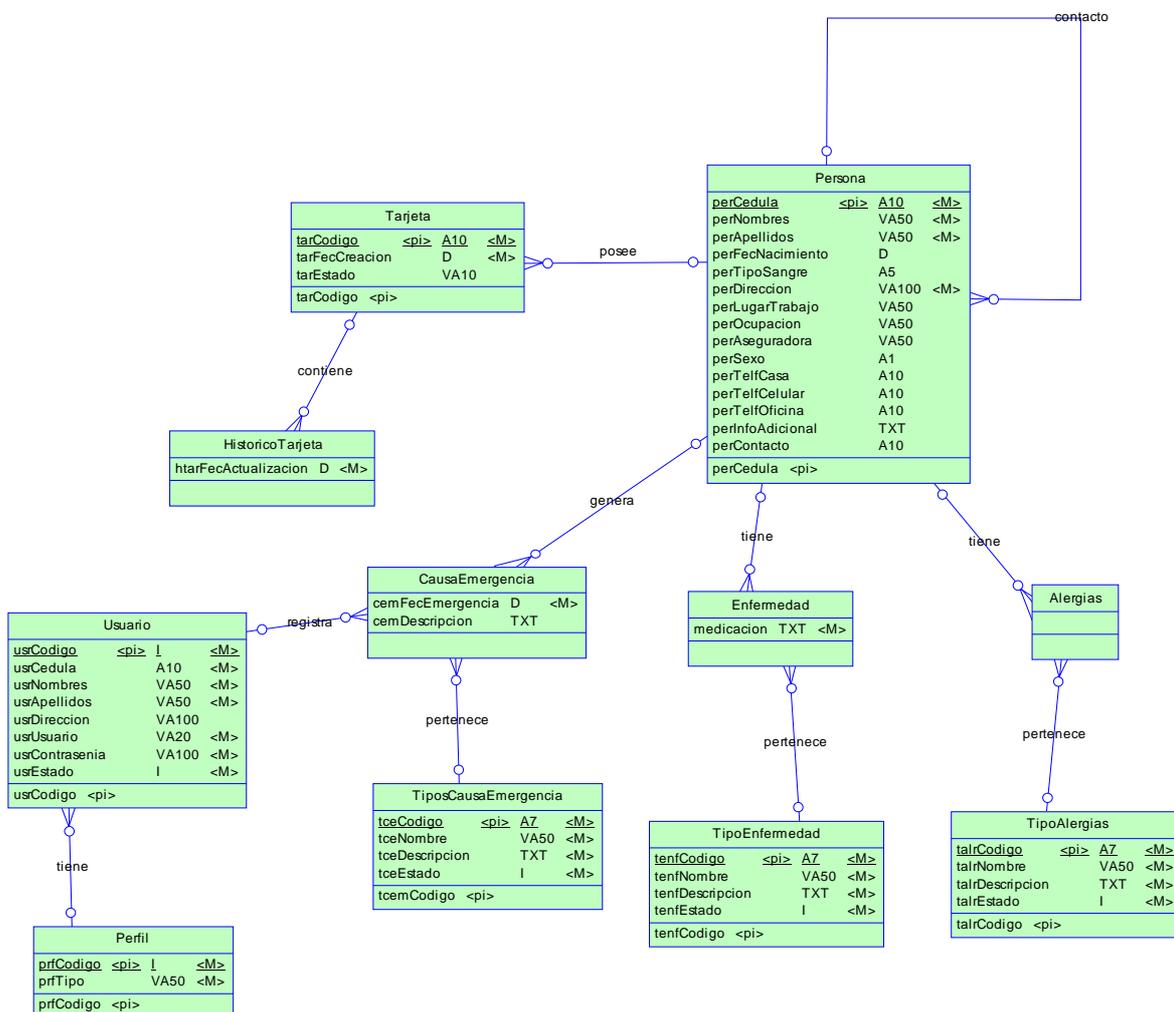


Figura 2.31 Modelo Lógico de la Base de Datos de SAMET

2.3.6 INTERFACES DE USUARIOS.

2.3.6.1 Gestión Datos Base

2.3.6.1.1 Gestión Tipo Alergias

GUIGestionTipoAlergia

Descripción. Es la pantalla que permite la visualización de los tipos de alergias ingresados en el Sistema.

GESTIÓN DE TIPO DE ALERGIAS

CODIGO	TIPO	DESCRIPCION	ESTADO	OPCION
TALR001	PENICILINA	REACCIÓN ALÉRGICA A CUALQUIER TIPO DE MEDICAMENTO QUE POSEA PENICILINA	Activo	Desactivar

[Registrar Nuevo](#)

Figura 2.32 Interfaz de Usuario Gestión de Tipo de Alergias

Enlaces (Links)

ETIQUETA	ACCION
Código	Llama a la GUIActualizarTipoAlergia enviándole el código del tipo alergia que se desea actualizar.
Activar / Desactivar	Cambia el estado del tipo alergia seleccionada.
Registrar Nuevo	Llama a la GUIRegistrarTipoAlergia.

GUIRegistroTipoAlergia

Descripción. Es la pantalla que permite el ingreso de datos para el registro de un nuevo Tipo de Alergia.

REGISTRO TIPO DE ALERGIAS

Codigo

Nombre *

Descripcion *

* Campos Obligatorios

Figura 2.33 Interfaz de Usuario Registro Tipo Alergias

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Código	Campo generado por el Sistema en el cual se encuentra el código para este nuevo ingreso.	char(7)
Nombre	Campo en el cual se digita el nombre del nuevo Tipo de Alergia.	varchar(50)
Descripción	Área de texto en la cual se digita una breve descripción del Tipo de Alergia.	text

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Aceptar	Permite almacenar los datos ingresados del Tipo de Alergia.	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button

GUIActualizarTipoAlergia

Descripción. Es la pantalla que permite la actualización del tipo de Alergia seleccionado anteriormente desde la GUIGestionTipoAlergia.

ACTUALIZAR TIPO DE ALERGIAS

Codigo

Nombre *

Descripcion *

* Campos Obligatorios

Figura 2.34 Interfaz de Usuario Actualizar Tipo Alergia

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Código	Campo que contiene el código del Tipo de Alergia a modificar.	char(7)
Nombre	Campo en el cual se puede modificar el nombre del Tipo de Alergia.	varchar(50)
Descripción	Área de texto en la cual se puede modificar la descripción del Tipo de Alergia.	text

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Actualizar	Permite almacenar los cambios ingresados del Tipo de Alergia.	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button

2.3.6.1.2 Gestión Tipo Causas de Emergencia

GUIGestionTipoCE

Descripción. Es la pantalla que permite la visualización de los tipos de Causas de Emergencia ingresados en el Sistema.

GESTIÓN DE CAUSAS DE UNA EMERGENCIA

CODIGO	TIPO	DESCRIPCION	ESTADO	OPCION
TCEM001	ACCIDENTE DE TRANSITO	ACCIDENTE DE TRANSITO	Activo	Desactivar

[Registrar Nuevo](#)

Figura 2.35 Interfaz de Usuario Gestión Tipo de Causas de Emergencia

Enlaces (Links)

ETIQUETA	ACCION
Código	Llama a la GUIActualizarTipoCE enviándole el código del tipo de Causa de Emergencia que se desea actualizar.
Activar / Desactivar	Cambia el estado del tipo de Causa de Emergencia seleccionado.
Registrar Nuevo	Llama a la GUIRegistrarTipoCE.

GUIRegistroTipoCE

Descripción. Es la pantalla que permite el ingreso de datos para el registro de un nuevo Tipo de Causa de una Emergencia.

REGISTRO DE LAS CAUSAS DE LA EMERGENCIA

Codigo

Nombre *

Descripcion *

* Campos Obligatorios

Figura 2.36 Interfaz de Usuario Registrar de Tipo de Causa de Emergencia

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Código	Campo generado por el Sistema en el cual se encuentra el código para este nuevo ingreso.	char(7)
nombre	Campo en el cual se digita el nombre del nuevo Tipo de Causa de Emergencia.	varchar(50)
Descripción	Área de texto en la cual se digita una breve descripción del Tipo de Causa de Emergencia.	text

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Aceptar	Permite almacenar los datos ingresados del Tipo de Causa de Emergencia.	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button

GUIActualizarTipoCE

Descripción. Es la pantalla que permite la actualización del tipo de Causa de Emergencia seleccionado anteriormente desde la GUIGestionTipoCE.

ACTUALIZAR TIPO DE CAUSAS DE LA EMERGENCIA

Codigo

Nombre *

Descripcion *

** Campos Obligatorios*

Figura 2.37 Interfaz de Usuario Actualizar Tipo de Causas de Emergencia

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Código	Campo que contiene el código del Tipo de Causa de Emergencia a modificar.	char(7)
nombre	Campo en el cual se puede modificar el nombre del Tipo de Causa de Emergencia.	varchar(50)
Descripción	Área de texto en la cual se puede modificar la descripción del Tipo de Causa de Emergencia.	text

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Actualizar	Permite almacenar los cambios ingresados del Tipo de Causa de Emergencia.	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button

2.3.6.1.3 Gestión Tipo Enfermedades

GUIGestionTipoEnfermedades

Descripción. Es la pantalla que permite la visualización de los tipos de enfermedades ingresados en el Sistema.

GESTIÓN DE TIPO DE ENFERMEDADES				
CODIGO	TIPO	DESCRIPCION	ESTADO	OPCION
TENF001	DIABETES	EXCESO DE AZUCAR EN LA SANGRE	Activo	Desactivar
Registrar Nuevo				

Figura 2.38 Interfaz de Usuario Gestión Tipo Enfermedades

Enlaces (Links)

ETIQUETA	ACCION
Código	Llama a la GUIActualizarTipoEnfermedades enviándole el código del tipo enfermedades que se desea actualizar.
Activar / Desactivar	Cambia el estado del tipo enfermedad seleccionada.
Registrar Nuevo	Llama a la GUIRegistrarTipoEnfermedades.

GUIRegistroTipoEnfermedad

Descripción. Es la pantalla que permite el ingreso de datos para el registro de un nuevo Tipo de Enfermedad.

REGISTRO DE ENFERMEDADES

Codigo

Nombre *

Descripcion *

* Campos Obligatorios

Figura 2.39 Interfaz de Usuario Registro de Tipo de Enfermedades

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Código	Campo generado por el Sistema en el cual se encuentra el código para este nuevo ingreso.	char(7)
nombre	Campo en el cual se digita el nombre del nuevo Tipo de Enfermedad.	varchar(50)
Descripción	Área de texto en la cual se digita una breve descripción del Tipo de Enfermedad.	text

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Aceptar	Permite almacenar los datos ingresados del Tipo de Enfermedad.	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button

GUIActualizarTipoEnfermedad

Descripción. Es la pantalla que permite la actualización del tipo de Enfermedad seleccionado anteriormente desde la GUIGestionTipoEnfermedad.

ACTUALIZAR TIPO DE ENFERMEDAD

Codigo

Nombre *

Descripcion *

* Campos Obligatorios

Figura 2.40 Interfaz de Usuario Actualizar Tipo de Enfermedades

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Código	Campo que contiene el código del Tipo de Enfermedad a modificar.	char(7)
nombre	Campo en el cual se puede modificar el nombre del Tipo de Enfermedad.	varchar(50)
Descripción	Área de texto en la cual se puede modificar la descripción del Tipo de Enfermedad.	text

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Actualizar	Permite almacenar los cambios ingresados del Tipo de Enfermedad.	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button

2.3.6.2 Gestión Usuarios

2.3.6.2.1 Buscar Usuario

GUIBuscarUsuarios

Descripción. Es la pantalla que permite la visualización de un listado de usuarios según el patrón de búsqueda que se aplique.

BUSCAR USUARIO

Búsqueda por:

USUARIO	NOMBRE	ESTADO	OPCION
jeyle	LEMA MASABANDA JENNY LILIANA	Activo	Desactivar

[Registrar Nuevo](#)

Figura 2.41 Interfaz de Usuario Buscar Usuario

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Select	Lista de patrones por los cuales se puede realizar una búsqueda apellidos, nombre de usuario o cédula.	String
Parámetro	Campo en el cual se digita el valor del patrón de búsqueda.	varchar(50)

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Aceptar	Permite realizar la búsqueda de usuarios de acuerdo a select y parámetro.	Submit

Del resultado de la búsqueda se presenta un listado de usuarios que cumplen con el patrón de búsqueda ingresado.

Enlaces (Links)

ETIQUETA	ACCION
Código	Llama a la GUIActualizarUsuario enviándole el código del usuario que se desea actualizar.
Activar / Desactivar	Cambia el estado del usuario seleccionado.
Registrar Nuevo	Llama a la GUIRegistrarUsuarios.

2.3.6.2.2 Registrar Usuario

GUIRegistrarUsuarios

Descripción. Es la pantalla que permite el ingreso de un nuevo usuario al Sistema. Cada usuario debe ser ingresado bajo un perfil registrado anteriormente

en la Base de Datos, dichos perfiles se cargan en esta GUI como proceso previo al ingreso de datos.

REGISTRO DE USUARIOS

Cédula *

Nombres *

Apellidos *

Dirección

Usuario *

Contraseña *

Verificar Contraseña *

Perfil * ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ▼

** Campos Obligatorios*

Figura 2.42 Interfaz de Usuario Registro de Usuarios

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Cédula	Campo en el cual se digita el número de cédula del usuario.	char(10)
Nombres	Campo en el cual se digita los nombres del usuario.	varchar(50)
Apellidos	Campo en el cual se digita los apellidos del usuario.	varchar(50)
Dirección	Campo en el cual se digita la dirección domiciliaria del usuario.	varchar(100)
Usuario	Campo en el cual se digita el nombre de usuario.	varchar(20)
Contraseña	Campo en el cual se digita la contraseña del usuario.	varchar(100)
Verificar Contraseña	Campo en el cual se digita por segunda ocasión la contraseña del usuario.	varchar(100)
Perfil	Lista de perfiles a los cuales puede pertenecer el usuario.	int

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Aceptar	Permite almacenar los datos ingresados del nuevo Usuario.	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button

2.3.6.2.3 Modificar Usuario

GUIActualizarUsuarios

Descripción. Es la pantalla que permite la actualización de un usuario seleccionado anteriormente desde la GUIBuscarUsuarios.

MODIFICAR USUARIO

Cédula	<input type="text" value="1712850443"/>
Nombres	<input type="text" value="JENNY LILIANA"/>
Apellidos	<input type="text" value="LEMA MASABANDA"/>
Dirección	<input type="text" value="COOP. REINO DE QUITO COCOMAS 464"/>
Usuario	* <input type="text" value="jeyle"/>
Contraseña	* <input type="password"/>
Verificar Contraseña	* <input type="password"/>
Perfil	ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ▾

* Campos Obligatorios

Figura 2.43 Interfaz de Usuario Modificar Usuario

Campos. Los campos cédula, nombres y apellidos no pueden modificarse.

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Cédula	Campo que contiene la cédula del Usuario a modificar.	char(10)
Nombres	Campo que contiene los nombres del Usuario a modificar.	varchar(50)
Apellidos	Campo que contiene los apellidos del Usuario a modificar.	varchar(50)
Dirección	Campo en el cual se puede modificar la dirección domiciliaria del usuario.	varchar(100)
Usuario	Campo en el cual se puede modificar el nombre de usuario.	varchar(20)
Contraseña	Campo en el cual se puede modificar la contraseña del usuario.	varchar(100)
Verificar Contraseña	Campo en el cual se digita por segunda ocasión la contraseña del usuario.	varchar(100)
Perfil	Lista de perfiles a los cuales puede pertenecer el usuario.	int

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Modificar	Permite almacenar los cambios ingresados del Usuario	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button

2.3.6.3 Gestión Persona

2.3.6.3.1 Registrar Persona

GUIRegistrarPersona

Descripción. Es la pantalla que permite el registro en el sistema de la información de la persona.

INFORMACIÓN PERSONAL

Cédula *

Nombres *

Apellidos *

Fecha Nacimiento * ...

Tipo de Sangre *

Dirección *

Lugar de Trabajo

Ocupacion

Nombre Aseguradora

Sexo *

TELEFONOS

Casa *

Celular

Oficina

* Campos Obligatorios

Figura 2.44 Interfaz de Usuario Registro Información Persona

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Cédula	Campo en el cual se digita la cédula de la persona.	char(10)
Nombres	Campo en el cual se digita el primer y segundo nombre de la persona.	varchar(50)
Apellidos	Campo en el cual se digita el primer y segundo apellidos de la persona.	varchar(50)
Fecha Nacimiento	Campo que permite identificar la fecha de nacimiento de la persona.	Date
Tipo de Sangre	Campo que permite identificar el tipo de sangre de la persona.	char(5)
Dirección	Campo en el cual se digita la dirección de residencia de la persona.	varchar(100)
Lugar de Trabajo	Campo en el cual se digita la ubicación física en la cual la persona desempeña su trabajo.	varchar(50)

Ocupación	Campo en el cual se digita las funciones, obligaciones y tareas que desempeña la persona en su trabajo.	varchar(50)
Nombre Aseguradora	Campo en el cual se digita en nombre de la empresa o institución en la cual la persona posee un seguro de asistencia médica.	varchar(50)
Sexo	Lista de géneros a la que puede pertenecer una persona.	char(1)
Teléfono Casa	Campo en el cual se digita el número telefónico domiciliario de la persona.	char(10)
Teléfono Celular	Campo en el cual se digita el número de teléfono del celular de la persona.	char(10)
Teléfono Oficina	Campo en el cual se digita el número de teléfono de la oficina donde trabaja persona.	char(10)

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Aceptar	Permite ingresar o actualizar los datos ingresados de la Información de la persona en su tabla temporal y redirecciona a la Interfaz <i>GUIRegistrarContacto</i> .	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button

GUIRegistrarContacto

Descripción. Es la pantalla que permite el registro en el sistema de la información del contacto de una persona.

REGISTRO CONTACTO

Cédula *

Nombres *

Apellidos *

Dirección

TELEFONOS

Casa *

Celular

Oficina

* Campos Obligatorios

Figura 2.45 Interfaz de Usuario Registro Contacto

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Cédula	Campo en el cual se digita la cédula de la contacto.	char(10)
Nombres	Campo en el cual se digita el primer y segundo nombre de la contacto.	varchar(50)
Apellidos	Campo en el cual se digita el primer y segundo apellidos de la persona.	varchar(50)
Dirección	Campo en el cual se digita la dirección de residencia de la contacto.	varchar(100)
Teléfono Casa	Campo en el cual se digita el número telefónico domiciliario de la contacto.	char(10)
Teléfono Celular	Campo en el cual se digita el número de teléfono del celular de la contacto.	char(10)
Teléfono Oficina	Campo en el cual se digita el número de teléfono de la oficina donde trabaja contacto.	char(10)

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Aceptar	Permite ingresar o actualizar los datos ingresados de la Información del contacto en su tabla temporal y redirecciona a la Interfaz <i>GUIRegistrarAlergias</i> .	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button
Atrás	Permite retornar a la interfaz <i>GUIRegistrarPersona</i> .	button

GUIRegistrarAlergias

Descripción. Es la pantalla que permite el ingreso de alergias que posee una persona.

INFORMACION MEDICA

Tipo Alergia

NOTA: Si no encuentro el tipo de Alergia presione aquí para registrar un [nuevo tipo de alergia](#).

ALERGIAS DESCRIPCION	OPCION
POLVO	ESTA ALERGIA ES COMÚN ENTRE LAS PERSONAS QUE SUFREN DE ENFERMEADES RESPIRATORIAS
	eliminar

Figura 2.46 Interfaz de Usuario Registro Alergias de la Persona

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Tipo de Alergias	Lista de tipo de alergias.	varchar(7)

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Aceptar	Permite almacenar el tipo de alergia para una persona en su tabla temporal.	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando	button
Atrás	Permite retornar a la interfaz <i>GUIRegistrarContacto</i> .	button
Continuar	Permite redireccionar a la interfaz <i>GUIRegistrarEnfermedades</i> .	Submit

Enlaces (Links)

ETIQUETA	ACCION
Nuevo tipo de Alergia	Llama a la <i>GUIRegistroTipoAlergia</i> .
Eliminar	Elimina un tipo de alergia de una persona.

GUIRegistrarEnfermedades

Descripción. Es la pantalla que permite el ingreso de alergias que posee una persona.

INFORMACIÓN MÉDICA

Tipo Enfermedad

Medicación

NOTA: Si no encuentro el tipo de Enfermedad presione aquí para registrar un [nuevo tipo de enfermedad](#).

ENFERMEDAD

ASMA
DIABETES

MEDICACION

Inhalador
DiaBeta

OPCION

eliminar
eliminar

Figura 2.47 Interfaz de Usuario Registro Enfermedades de la Persona

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Tipo Enfermedad	Lista de tipo de enfermedad.	varchar(7)
Medicación	Campo en el cual se digita la medicación utilizada por la persona para un tipo de enfermedad.	text

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Aceptar	Permite almacenar el tipo de enfermedad para una persona en su tabla temporal.	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button
Atrás	Permite retornar a la interfaz <i>GUIRegistrarAlergias</i> .	Submit
Continuar	Permite redireccionar a la interfaz <i>GUIInformacionAdicional</i> .	Submit

Enlaces (Links)

ETIQUETA	ACCION
Nuevo tipo de Enfermedad	Llama a la <i>GUIRegistroTipoEnfermdad</i> .
Eliminar	Elimina un tipo de enfermedad de una persona.

GUIInformacionAdicional

Descripción. Es la pantalla que permite el ingreso de información adicional necesaria de una persona.

INFORMACION MEDICA ADICIONAL

Ingrese la Información Adicional:

INFORMACION ADICIONAL
NO POSEE MEDICACIÓN HABITUAL, PERO POSEE
GRIPES FRECUENTES Y SE LE RECETA CLARITINE

OPCION
eliminar

Figura 2.48 Interfaz de Usuario Registro Información Médica Adicional de la Persona

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Información Adicional	Campo en el cual se digita la información adicional de la persona.	text

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Aceptar	Permite la información adicional de una persona en su tabla temporal.	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button
Atrás	Permite retornar a la interfaz <i>GUIRegistrarEnfermedades</i> .	Submit
Finalizar	Permite guardar la información de una persona desde las tablas temporales a sus tablas correspondientes en la base de datos.	Submit

2.3.6.3.2 Buscar Persona

GUIBuscarPersona

Descripción. Es la pantalla que permite la visualización de un listado de personas según el patrón de búsqueda que se aplique.

BUSCAR PERSONA

Búsqueda por:

CEDULA **NOMBRE**
1719363820 VIVANCO VÁSQUEZ ALEXIS LEONARDO

[Registrar Nuevo](#)

Figura 2.49 Interfaz de Usuario Buscar Persona

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Select	Lista de patrones por los cuales se puede realizar una búsqueda apellidos o cédula.	String
Parámetro	Campo en el cual se digita el valor del patrón de búsqueda.	varchar(50)

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Aceptar	Permite realizar la búsqueda de usuarios de acuerdo al select y parámetro.	Submit

Del resultado de la búsqueda se presenta un listado de usuarios que cumplen con el patrón de búsqueda ingresado.

Enlaces (Links)

ETIQUETA	ACCION
Cedula	Llama a la <i>GUIRegistrarPersona</i> enviándole el número de cédula de la persona que se desea actualizar
Registrar Nuevo	Llama a la <i>GUIRegistrarPersona</i>

2.3.6.4 Activar – Desactivar TIs

2.3.6.4.1 Activar – Desactivar TIs

GUIBuscarPersona

Descripción. Es la pantalla que permite la visualización de un listado de personas según el patrón de búsqueda que se aplique.

BUSCAR PERSONA

Búsqueda por:

CEDULA	NOMBRE	OPCION
1719363820	VIVANCO VÁSQUEZ ALEXIS LEONARDO	DESACTIVAR
1719363838	VIVANCO VÁSQUEZ NATALIE	ACTIVAR

[Registrar Nuevo](#)

Figura 2.50 Interfaz de Usuario Activar – Desactivar TIs

Campos

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Select	Lista de patrones por los cuales se puede realizar una búsqueda apellidos o cédula.	String
Parámetro	Campo en el cual se digita el valor del patrón de búsqueda.	varchar(50)

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Aceptar	Permite realizar la búsqueda de usuarios de acuerdo al select y parámetro.	Submit

Del resultado de la búsqueda se presenta un listado de usuarios que cumplen con el patrón de búsqueda ingresado.

Enlaces (Links)

ETIQUETA	ACCION
Activar	Llama a la <i>GUIActivarTI</i> enviándole el número de cédula de la persona que se desea actualizar.
Desactivar	Desactiva la TI.
Registrar Nuevo	Llama a la <i>GUIRegistrarPersona</i> .

GUIActivarTI

Descripción. Es la pantalla que permite el grabar la información de una persona en una Tarjeta Inteligente.

INFORMACION PERSONAL

Tarjeta

Cédula

Nombre

Fecha Nacimiento

Tipo de Sangre

Dirección

Lugar de Trabajo

Ocupacion

Nombre Aseguradora

TELEFONOS

CASA	CELULAR	OFICINA
022424715	087263516	021234567

ALERGIAS

ENFERMEDADES

ENFERMEDAD	MEDICACION
ASMA	Inalador
DIABETES	Diabeta

INFORMACION DEL CONTACTO

Nombre

TELEFONOS

CASA	CELULAR	OFICINA
022424715	095943253	

Figura 2.51 Interfaz de Usuario Grabar Información de la Persona en la TI

Campos

Los campos son estáticos y son recuperados desde la base de datos, por lo que no pueden ser modificados.

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Grabar	Permite grabar la información en la Tarjeta Inteligente.	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando	button

2.3.6.5 Atención Médica De Emergencia

2.3.6.5.1 Ver Información TIs

GUIVerInformacionTI

Descripción. Es la pantalla que permite visualizar la información contenida en la TI.

INFORMACION PERSONAL

Tarjeta

Cédula

Nombre

Fecha Nacimiento

Tipo de Sangre

Dirección

Lugar de Trabajo

Ocupacion

Nombre Aseguradora

TELEFONOS

CASA	CELULAR	OFICINA
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

ALERGIAS

ENFERMEDADES

ENFERMEDAD	MEDICACION
<input type="text"/>	<input type="text"/>

INFORMACION DEL CONTACTO

Nombre

TELEFONOS

CASA	CELULAR	OFICINA
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 2.52 Interfaz de Usuario Leer Información contenida en la TI

Campos. Los campos son estáticos y son recuperados desde la TI.

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Leer TI	Despliega la información contenida en la TI en la <i>GUIVerInformacionTI</i> .	Submit
Ver Mas	Despliega Información adicional correspondiente al portador de la TI.	button
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button

2.3.6.5.2 Registrar de Causas de la Emergencia

GUIRegistrarCausas

Descripción. Es la pantalla que permite el registro de la causa por la cual se ha producido una Atención Médica de Emergencia.

REGISTRO CAUSAS DE LA EMERGENCIA

Cedula *

Nombre

Fecha * ...

Causa

Descripcion

** Campos Obligatorios*

Figura 2.53 Interfaz de Usuario Registro de Causa de la Emergencia*Campos*

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	TIPO
Cédula	Campo en el cual se digita el número de cédula de la persona.	char(10)
Nombre	Campo que contiene el nombre completo de la persona.	varchar(100)
Fecha	Campo que permite identificar la fecha de la Atención Médica de Emergencia.	date
Causa	Lista de las causas por las cuales se originó la Atención Médica de Emergencia.	char(7)
Descripción	Área de texto en la cual se digita una breve descripción de la causa que originó la Atención Médica de Emergencia.	text

Botones

ETIQUETA	ACCION	TIPO
Aceptar	Permite almacenar los datos ingresados del registro de causas de Emergencia.	Submit
Cancelar	Anula la operación que se está realizando.	button

CAPÍTULO 3. CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS DEL PROTOTIPO

El presente capítulo abarcará la construcción del prototipo y las pruebas individuales y de integración.

3.4 CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO

3.4.1 ARQUITECTURA DE SAMET

3.4.1.1 Vista General

El sistema consta cuatro paquetes relacionados de la siguiente manera:

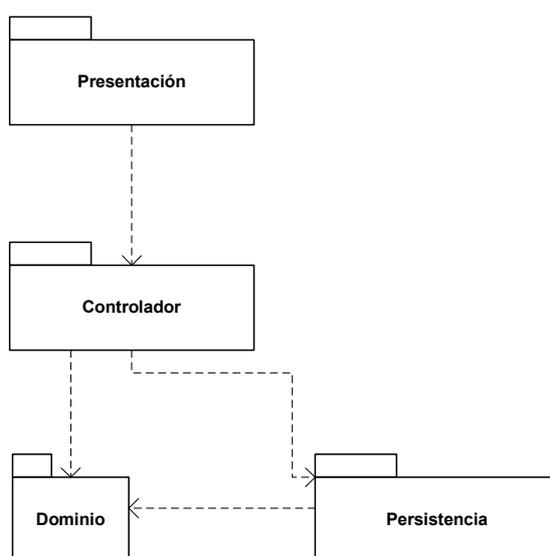


Figura 3.1 Paquetes del Sistema SAMET

- *Presentación*: Contiene todas las interfaces y vistas de usuario. Se utilizan las vistas para mostrar los reportes e información de usuarios y personas.
- *Controlador*: Contiene los objetos que manejan y controlan la funcionalidad del sistema.
- *Dominio*: Contiene paquetes que agrupan a las clases identificadas en el sistema.

- **Persistencia:** Contiene clases que representan los objetos identificados del sistema.

3.4.1.2 Vista Lógica

3.4.1.2.1 Paquete de Presentación

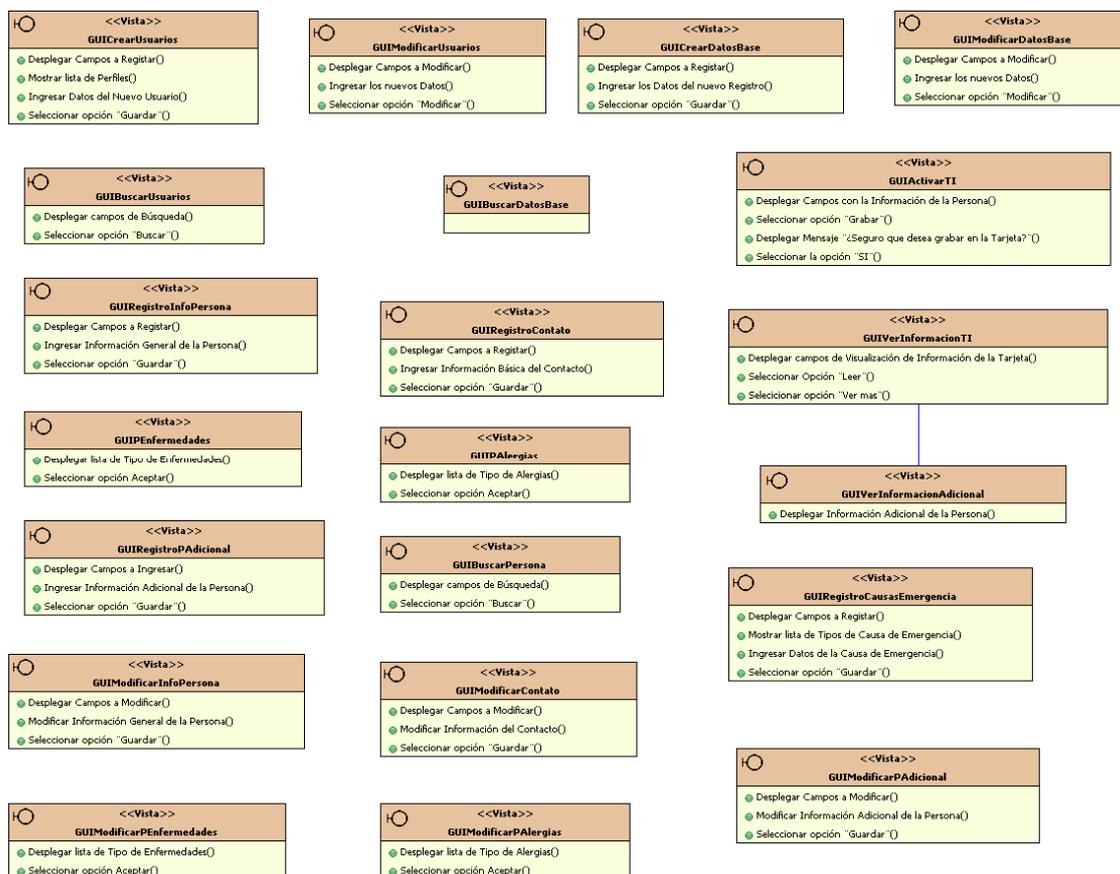


Figura 3.2 Paquete de Presentación

Gestión Usuario

GUICrearUsuarios: Permite el registro de un nuevo usuario en el sistema. Se debe tomar en cuenta que cada usuario debe estar ligado a un perfil.

GUIBuscarUsuarios: Permite la búsqueda de usuarios de acuerdo a un determinado parámetro que puede ser la cédula, apellido o nombre de usuario. Además posee un link de activación – desactivación de usuarios.

GUIModificarUsuarios: Permite la modificación de los datos del usuario.

Mantener Datos Base

El diagrama muestra una vista general para crear datos base, otro para modificar y un tercero para buscar, sin embargo en la implementación del sistema se tiene interfaces diferentes para: tipos de alergias, tipos de enfermedades y tipos de causas de emergencia.

GUICrearDatosBase: Permite el registro de los datos base del sistema como son: tipos de alergias, tipos de enfermedades y tipos de causas de emergencia.

GUIBuscarDatosBase: Permite visualizar el listado de la información de tipos de alergias, tipos de enfermedades y tipos de causas de emergencia. Además posee un link de activación – desactivación de datos base.

GUIModificarDatosBase: Permite modificar la información de los datos base del sistema.

Gestión Persona

GUIRegistroInfoPersona: Permite el registro de la información de la persona.

GUIRegistroContato: Permite el registro de la información del contacto de la persona, a la cual se le va a contactar en caso de emergencia.

GUIPAlergias: Permite el registro de las alergias que padece la persona.

GUIPEnfermedades: Permite el registro de las enfermedades y medicamentos que consume la persona.

GUIRegistroPAdicional: Permite el registro de información adicional que sea de ayuda al momento de atención médica de emergencia de la persona.

GUIModificarInfoPersona: Permite la modificación de la información de la persona.

GUIModificarContato: Permite la modificación de la información del contacto de la persona, a la cual se le va a contactar en caso de emergencia.

GUIModificarPAlergias: Permite la modificación de las alergias que padece la persona.

GUIModificarPEnfermedades: Permite la modificación de las enfermedades y medicamentos que consume la persona.

GUIModificarPAdicional: Permite la modificación de información adicional que sea de ayuda al momento de atención médica de emergencia de la persona.

GUIBuscarPersona: Permite la búsqueda de la persona de acuerdo a un determinado parámetro que puede ser la cédula o apellido.

Activar – Desactivar TIs

GUIActivarTI: Permite grabar la información de una persona, sus contactos, enfermedades y alergias en una TI. Además, con la ayuda de *GUIBuscarPersona* nos permite desactivar las TIs.

Atención Médica de Emergencia

GUIVerInformacionTI: Permite la lectura de la información contenida en la TI.

GUVerInformacionAdicional: Permite el acceso a la información adicional de la persona almacenada en la base de datos.

GUIRegistroCausasEmergencia: Permite el registro de causas que generan una atención médica de emergencia, además de la persona a la cual se de brinda la atención de emergencia.

3.4.1.2.2 Paquete Controlador

El sistema maneja de manera general el mantener los datos base, es decir, se cuenta con un mismo controlador para el registro, otro para el modificar y un tercero para la activación – desactivación, para: tipos de alergias, tipos de enfermedades y tipos de causas de emergencia.

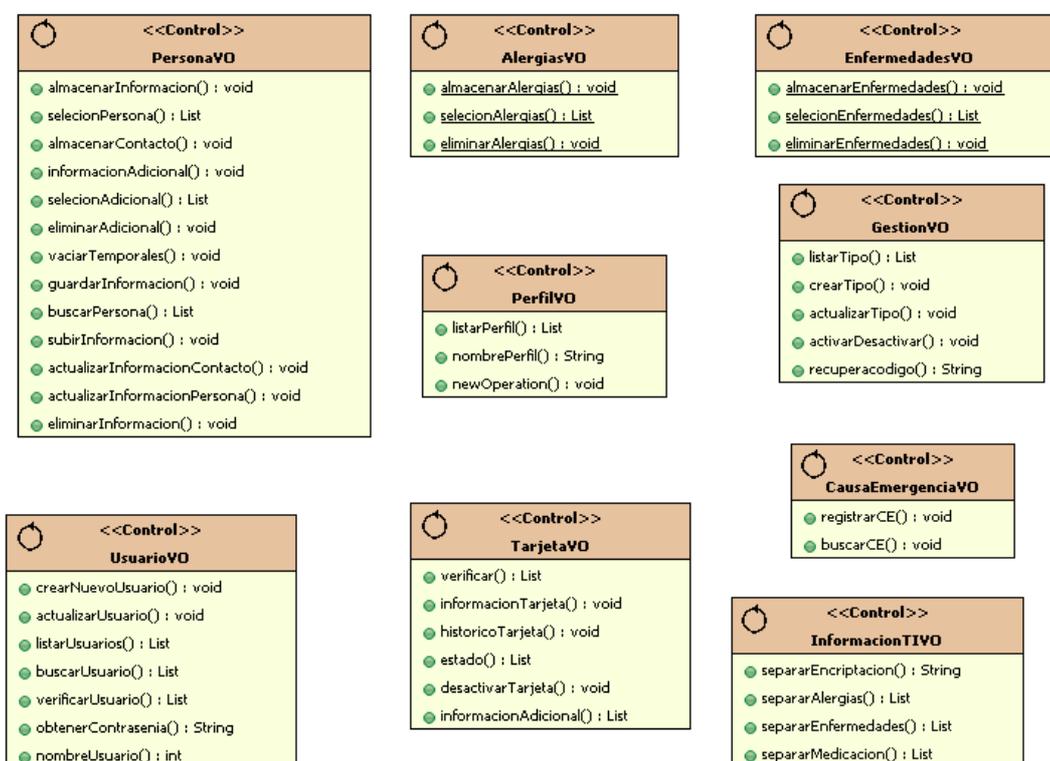


Figura 3.3 Paquete Controlador

Cada uno de los controladores se encarga de manejar los métodos de los modelos o entidades al que su nombre hace referencia. En caso de requerirse un controlador puede hacer referencia a otro y puede ser invocado directamente desde la interfaz que lo solicite.

3.4.1.2.3 Paquete de Dominio:

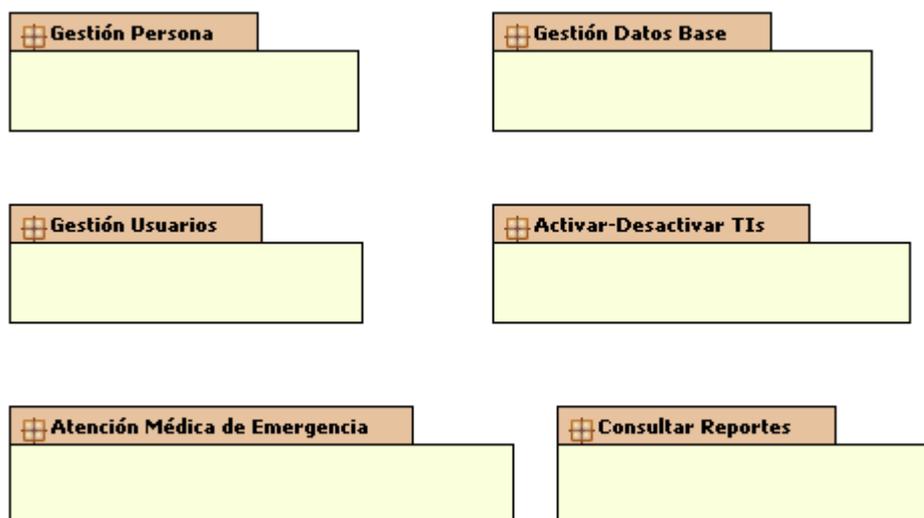


Figura 3.4 Paquete de Dominio

3.4.1.2.4 Paquete de Persistencia

Ver figura 2.29

3.4.1.3 Vista de despliegue

A continuación se presenta el modelo que contiene cada uno de los Componentes físicos del Sistema SAMET.

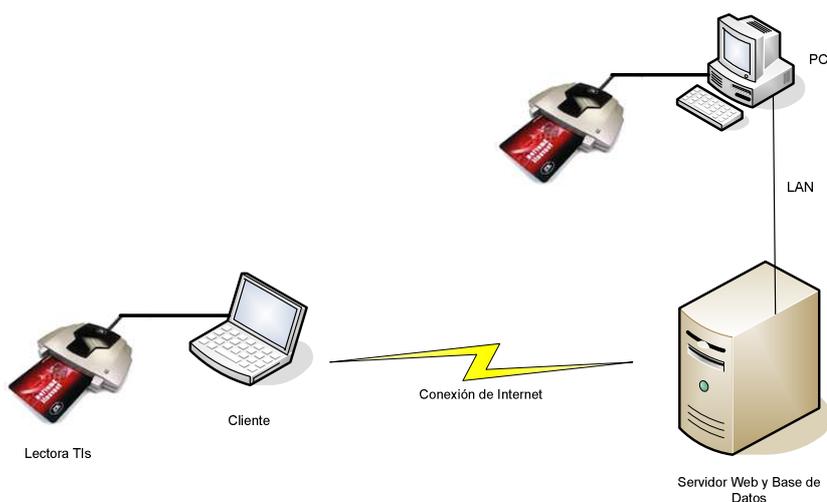


Figura 3.5 Vista de Despliegue

SAMET cuenta con componentes tanto en el cliente como en el servidor. La primera contiene las librerías y componentes necesarios para la escritura y lectura de TIs; y la segunda, los componentes a los cuales el cliente se conectará para el manejo del resto del sistema, como son: Gestión Persona, Gestión Usuarios, Gestión Datos Base y Consultar Reportes.

3.4.2 DISEÑO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS

La siguiente figura muestra el modelo físico de la Base de datos.

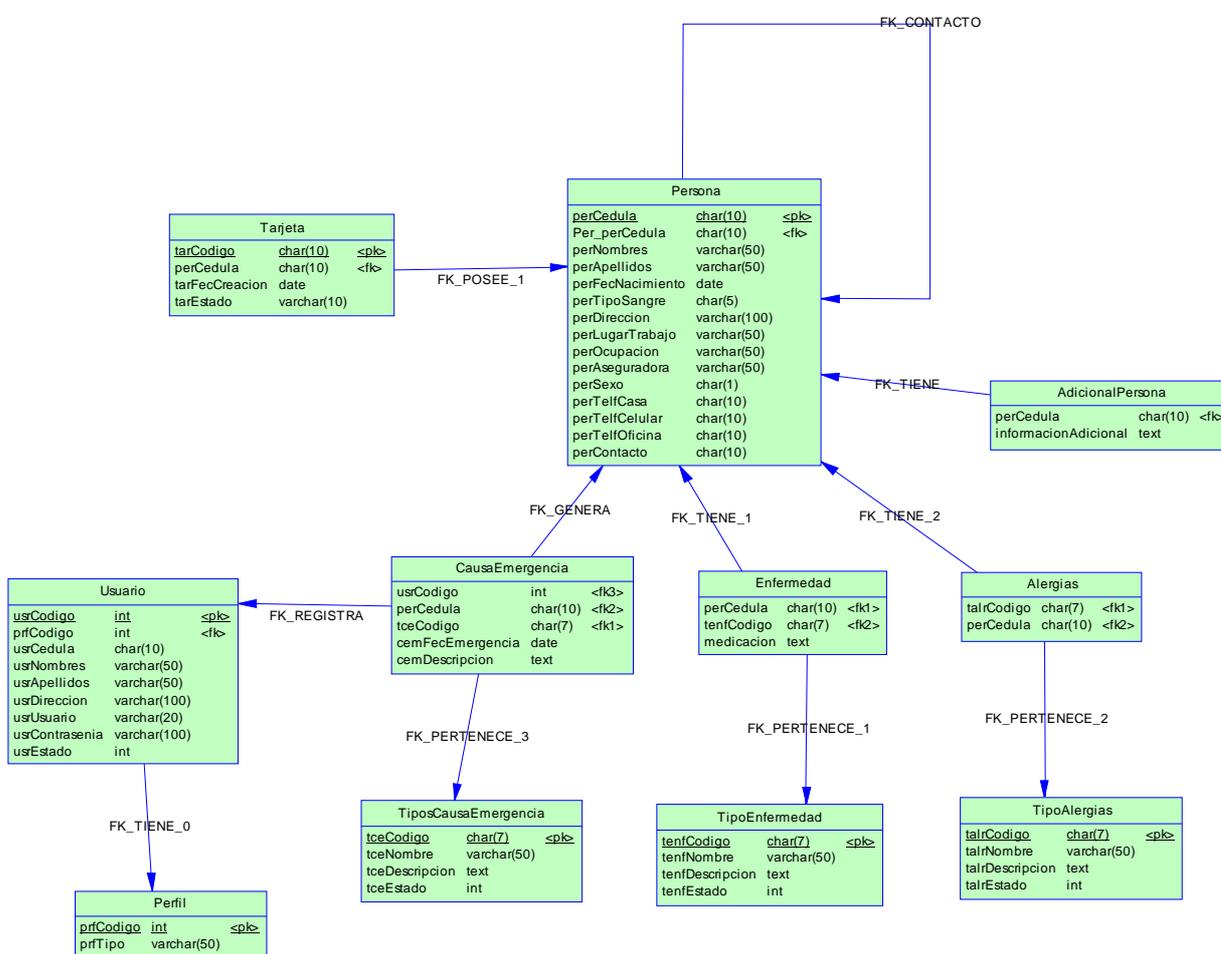


Figura 3.6 Modelo Físico de la Base de Datos

3.4.2.1 Descripción de las entidades

Perfil: Almacena los perfiles permitidos de SAMET como son: Administrador del Sistema, Administrador de las TIs, Paramédico y Paramédico Emergencia.

Usuario: Almacena los usuarios del sistema con el respectivo perfil al cual pertenecen.

Persona: Almacena la información propia de la persona y su respectivo contacto.

AdicionalPersona: Almacena la información adicional de una persona que pueda considerarse de interés.

TipoAlergias: Almacena los tipos de alergias que maneja SAMET.

TiempoEnfermedad: Almacena los tipos de enfermedades que maneja SAMET

TipoCausasEmergencia: Almacena los tipos de causas de emergencia que maneja SAMET

Alergias: Almacena las alergias propias de una persona. Se debe tener almacenado el tipo de alergia con anterioridad.

Enfermedad: Almacena las enfermedades propias de una persona. Se debe tener almacenado el tipo de enfermedad con anterioridad

CausaEmergencia: Almacena las causas de emergencia por la cual una persona requiere atención médica de emergencia. Se debe tener almacenado el tipo de causa de emergencia con anterioridad

Tarjeta: Almacena la relación entre una TI y la persona con su respectiva fecha de activación.

3.5 PRUEBAS INDIVIDUALES Y DE INTEGRACIÓN

3.5.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el siguiente cuadro se identifica la documentación y disponibilidad usada para el desarrollo del plan de pruebas:

Documento	Creado o Disponible	Recibido o Revisado
Documento de Visión	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Especificaciones Suplementarias	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Lista de Riesgos	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Plan de Iteración	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Plan de Desarrollo de Software	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No

Especificaciones de Casos de Uso	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
CU_Gestión Usuarios	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
CU_Mantener Datos Base	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
CU_Gestión Persona	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
CU_Activar-Desactivar TI	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
CU_Gestión Emergencia	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
CU_Consultar Datos	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
CU_Consultar Reportes	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Documento de la arquitectura del software	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Diseño de la Base de Datos		
Diccionario de Datos	<input type="checkbox"/> Si ■ No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Modelo Lógico	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Modelo Físico	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Scripts	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Modelo de Clases	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Plan de Pruebas	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Casos de Prueba	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Glosario	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Manual de Usuario	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Manual de Instalación	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No
Sistema Final	■ Si <input type="checkbox"/> No	■ Si <input type="checkbox"/> No

Tabla 3.1 Documentos elaborados en el proceso de desarrollo de SAMET

3.5.2 REQUERIMIENTOS DE PRUEBAS

Los siguientes puntos listan los casos de uso, requerimientos funcionales y no funcionales más representativos que han sido considerados para los casos de prueba, junto con sus respectivos parámetros que requiere ser verificados.

3.5.2.1 Comprobación de la Base de Datos

En cuanto a la base de datos se debe verificar que:

- Se puede insertar y recuperar datos de manera completa.
- La información ingresada y desplegada sea de acuerdo al perfil de los usuarios.

- Los procedimientos y las vistas se ejecuten de manera correcta.

3.5.2.2 Comprobación Funcional

En cuanto a la funcionalidad de debe verificar que:

- Las operaciones de inserción, modificación y desactivación datos se realice de manera satisfactoria.
- Los usuarios puedan visualizar en la interfaz la información solicitada.
- Cada link redireccione la navegación a la interfaz correspondiente.
- Cada uno de los perfiles tenga acceso y pueda realizar cada una de las tareas asignadas.
- Los reportes generados sean correctos, consistentes y exactos.

3.5.2.3 Comprobación de las Interfaces de Usuario

En cuanto a las interfaces de usuario se debe verificar que:

- La navegación a través de las interfaces este de acuerdo a los casos de uso y especificaciones suplementarias.
- Todas las pantallas tengan el mismo formato de presentación.
- La navegación del sistema sea completa y correcta.

3.5.2.4 Comprobación de Seguridad y Control de Acceso

En cuanto a la seguridad y control de acceso, se debe verificar que:

- Cada usuario tenga acceso únicamente a las funcionalidades de acuerdo a su respectivo perfil.
- La información sensible de la persona grabada en las TIs esté cifrada.

3.5.3 ESTRATEGIA DE PRUEBA

3.5.3.1 Tipos de Pruebas

3.5.3.1.1 Comprobación de Datos e Integridad de Base de Datos.

Objetivo de la Prueba	Asegurar los métodos de acceso a la base de datos del sistema, comprobar que los procesos funcionen adecuadamente y que cada operación no deje a la base en un estado inconsistente.
Técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Invoque cada método de acceso y proceso de la base de datos, enviando datos de prueba. • Examine la base de datos para asegurar que los datos han sido insertados, modificados o eliminados como se esperaba. • Revisar que los procedimientos estén devolviendo los datos de acuerdo a la base de datos.
Criterios de Realización	Todos los métodos de acceso y procedimientos de la base de datos se encuentran de acuerdo a las necesidades de SAMET, con los datos necesarios para la realización de las pruebas.
Consideraciones especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Los procedimientos son invocados automáticamente desde el sistema. • La capacidad máxima de datos que se puede almacenar en la base de datos está en relación al tipo de base y almacenamiento del servidor donde se ubican dicha base.

Tabla 3.2 Tipo de Prueba Comprobación de Datos e Integridad de Base de Datos

3.5.3.1.2 Comprobación de Funcionalidad.

Objetivo de la Prueba	Asegurar las pruebas de funcionalidad del sistema, incluyendo navegación, manejo de datos y formas de recuperación.
Técnica	Ejecutar el flujo básico de cada uno de los casos de uso representativos, utilizando datos válidos e inválidos, para verificar que la regla de negocio esté aplicada adecuadamente y los resultados sean los esperados.
Criterios de Realización	<ul style="list-style-type: none"> • Las pruebas planeadas han sido ejecutadas. • Los errores identificados han sido corregidos.
Consideraciones especiales	El sistema debe quedar integrado con el IReport para la generación de reportes.

Tabla 3.3 Tipo de Prueba Comprobación de Funcionalidad

3.5.3.1.3 Comprobación de Interfaces de Usuario.

Objetivo de la Prueba	Asegurar, mediante las pruebas apropiadas, que la navegación refleje las funciones y requerimientos del negocio. Además, que los objetos y características de interfaces se encuentren estandarizados.
Técnica	Establecer las pruebas para las pantallas de aplicación y navegación apropiada.
Criterios de Realización	Cada pantalla verificada debe permanecer consistente con la versión de referencia.
Consideraciones especiales	De acuerdo al tipo de perfil al que pertenezca cada usuario, se cargarán las pantallas con el menú necesario.

Tabla 3.4 Tipo de Prueba Comprobación de Interfaces de Usuario

3.5.3.1.4 Pruebas de Seguridad y Control de Acceso

Objetivo de la Prueba	En cuanto a la seguridad del sistema: Asegurar que cada tipo de usuario pueda acceder únicamente a aquellas funciones que estén de acuerdo a su perfil. Seguridad de la información: Asegurar que los datos sensibles de la persona se encuentren almacenados en la TI de manera cifrada.
Técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer las pruebas que verifiquen los permisos de los usuarios a cada una de las funcionalidades dentro del sistema, de acuerdo a su perfil. • Verificar que las funcionalidades no disponible para un tipo de usuarios, se encuentre ocultas para el mismo. • Verificar que los datos de la TI no pueden ser leídos desde otro programa de lectura.
Criterios de Realización	Para cada tipo de usuario se deben tener disponibles las funcionalidades de acuerdo a su perfil y cada una de las mismas deben funcionar como se esperaba.
Consideraciones especiales	Únicamente después de que el usuario pertenezca a un perfil tendrá acceso al sistema.

Tabla 3.5 Tipo de Prueba de Seguridad y Control de Acceso

3.5.4 CASOS DE PRUEBA

3.5.4.1 Caso de Prueba: Gestión Persona

Nombre del Caso de Prueba:	GESTIÓN PERSONA
Objetivo:	Registrar la información de una persona.
Condiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • No haber registrado la persona anteriormente. • Debe tener registrado los tipos de Alergias y tipos de Enfermedades.
Tipo de Prueba:	Funcionamiento del sistema
Tipo de Usuario:	Paramédico.
Descripción:	<p>Verifica el ingreso de datos de una persona en la base de datos de SAMET, incluye información personal y médica.</p> <p>NOTA: Para la modificación se utiliza la misma secuencia de pasos.</p>
Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el menú "Gestión Persona" seleccione "Registrar Persona". 2. Ingresar datos de una persona y dar clic en "Guardar". 3. Ingresar información del contacto y dar clic en "Guardar " 4. Seleccione las alergias de la persona y dar clic en "Aceptar". 5. Si ya se han ingresado todas las alergias dar clic en "Continuar". 6. Seleccione las enfermedades de la persona y dar clic en "Aceptar". 7. Si ya se han ingresado todas las enfermedades dar clic en "Continuar". 8. Ingresar información adicional de la persona y dar clic en "Aceptar". 9. Finalizar el ingreso de información.
Entrada:	Valores de cada una de la interfaces.
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> • Si el administrador ha ingresados los campos necesarios para registrar la información de una persona, ésta será registrada con éxito en las tablas correspondientes de la base de datos. • Si el administrador cancela el ingreso de la información de la persona en cualquiera de las interfaces, el registro no se realizará.
Resultados Obtenidos:	<p>Prueba exitosa: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>Comentarios: Ninguno</p>
Casos de Excepción:	Ninguno
Solución:	SAMET no presenta ningún error en la ejecución del caso de prueba, por lo cual no es necesario ningún tipo de solución.

Tabla 3.6 Caso de Prueba Gestión Persona

3.5.4.2 Caso de Prueba: Escritura y Lectura de TIs

Nombre del Caso de Prueba:	ESCRITURA Y LECTURA DE TIs
Objetivo:	Grabar la información de una persona en una tarjeta inteligente TI
Condiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • La persona debe estar registrada anteriormente con sus respectivas enfermedades y alergias. • El dispositivo lector debe estar conectado al terminal de escritura.
Tipo de Prueba:	Funcionamiento del Sistema.
Tipo de Usuario:	Administrador de las TIs y Paramédico Emergencia.
Descripción:	Verifica la correcta escritura de los datos en la tarjeta inteligente.
Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el menú "Activar-Desactivar TIs" seleccione el hipervínculo "Activar TI". 2. Ingresar la TI en el dispositivo lector. 3. Buscar la persona para la cual se requiere grabar la TI. 4. Verificar la información de la persona a grabar. 5. Grabar la información en la TI. 6. Retirar la TI del dispositivo lector. 7. En el menú "Atención Médica de Emergencia" seleccione el hipervínculo "Ver Información TI". 8. Ingresar de nuevo la TI en el dispositivo lector. 9. Leer la TI.
Entrada:	Ninguna.
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> • Información de la persona grabada en la TI. • Presentación de la Información contenida en la TI de manera correcta.
Resultados Obtenidos:	Prueba exitosa: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Comentarios: Ninguno
Casos de Excepción:	Ninguno
Solución:	SAMET no presenta ningún error en la ejecución del caso de prueba, por lo cual no es necesario ningún tipo de solución.

Tabla 3.7 Caso de Prueba Escritura y Lectura de TIs

3.5.4.3 Caso de Prueba: Registrar Causa de Emergencia

Nombre del Caso de Prueba:	REGISTRAR CAUSA DE EMERGENCIA
Objetivo:	Registrar la Causa de la Atención Médica de Emergencia de una Persona.
Condiciones:	La Persona debe estar registrada en el Sistema.
Tipo de prueba:	Funcionamiento del Sistema.
Tipo de Usuario:	Paramédico.
Descripción:	Verifica el correcto ingreso en el sistema de la Causa de la Atención Médica de Emergencia de una Persona.
Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el menú "Atención Médica de Emergencia" seleccione el hipervínculo "Registrar Causas". 2. Ingresar datos requeridos para el registro. 3. Dar clic en "Guardar".
Entrada:	<ul style="list-style-type: none"> • Cedula • Nombre de la Persona • Fecha de la Atención Médica de Emergencia • Descripción de la Atención Médica de Emergencia
Resultados Esperados:	La prueba verificará el ingreso de la Atención Médica de Emergencia de manera correcta.
Resultados Obtenidos:	Prueba exitosa: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Comentarios: Ninguno
Casos de Excepción:	Ninguno
Solución:	SAMET no presenta ningún error en la ejecución del caso de prueba, por lo cual no es necesario ningún tipo de solución.

Tabla 3.8 Caso de Prueba Registrar Causa de Emergencia

3.5.4.4 Caso de Prueba: Ingreso al Sistema

Nombre del Caso de Prueba:	INGRESO AL SISTEMA
Objetivo:	Verificar el ingreso de un usuario de acuerdo a su respectivo perfil.
Condiciones:	El usuario debe estar registrado en la base de datos con su respectivo perfil.
Tipo de prueba:	Seguridad del sistema.
Tipo de Usuario:	Administrador del Sistema, Administrador de las TIs y Paramédico.

Descripción:	<p>El usuario ingresa al Sistema con su nombre de usuario y contraseña, de acuerdo a su perfil se le presenta la interfaz con el menú disponible.</p> <p>Los perfiles que maneja SAMET son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administrador del Sistema. • Administrador de las TIs. • Paramédico. • Paramédico Emergencia.
Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir un explorador de Internet con la dirección: http://192.168.70.99/samet/view 2. En la pantalla inicial ingresar el nombre de usuario y su contraseña, dar clic en "Ingresar".
Entrada:	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de usuario • Contraseña
Resultados Esperados:	En esta prueba se verificará que cada uno de los usuarios tenga acceso únicamente a las acciones que puede realizar.
Resultados Obtenidos:	<p>Prueba exitosa: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>Comentarios: Ninguno</p>
Casos de Excepción:	Ninguno
Solución:	SAMET no presenta ningún error en la ejecución del caso de prueba, por lo cual no es necesario ningún tipo de solución.

Tabla 3.9 Caso de Prueba Ingreso al Sistema

3.5.4.5 Caso de Prueba: Seguridades en las TIs

Nombre del Caso de Prueba:	SEGURIDADES EN LAS TIs
Objetivo:	Verificar que los datos contenidos en la TI sean visualizados o modificados únicamente por la aplicación que contengan el Código de Identificación, para realizar dichos procesos.
Condiciones:	La TI debe haber sido activada por el sistema SAMET con ayuda del Código de Identificación.
Tipo de prueba:	Seguridad del sistema.
Tipo de Usuario:	Administrador de las TIs.
Descripción:	Verifica que sistemas ajenos a SAMET no puedan realizar modificaciones o lecturas a la Información contenida en la TI.
Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar la TI en el dispositivo Lector. 2. Utilizar una aplicación ajena a SAMET que intente modificar o visualizar la información contenida en la TI.

Entrada:	Ninguna
Resultados Esperados:	La prueba verificará que la información contenida en la TI no puede ser visualizada o alterada por aplicaciones ajenas a SAMET.
Resultados Obtenidos:	Prueba exitosa: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Comentarios: Ninguno
Casos de Excepción:	Ninguno
Solución:	La tarjeta no pudo ser accedida por aplicaciones externas a SAMET, por lo cual no es necesario ningún tipo de solución.

Tabla 3.10 Caso de Prueba Seguridades en las TIs

3.6 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

SAMET no cuenta con clientes propios, es por ello que para la ejecución de pruebas se contó con la ayuda de varias personas ajenas al sistema pero que se encuentran involucradas con el área médica.

Las pruebas se realizaron de acuerdo a las estrategias citadas en los documentos Plan de Pruebas y Casos de Prueba.

3.6.1 Resultados de pruebas en la Documentación

Para las pruebas de documentación se revisaron todos los documentos elaborados en el proceso de desarrollo de SAMET (ver listado detallado el punto 3.5.1), obteniendo los siguientes resultados:

- 100% de resultados exitosos
- 0% de resultados defectuosos

3.6.2 Resultados del Plan de Pruebas

El análisis de los resultados obtenidos de la evaluación de las pruebas se basó en los criterios expuestos en el punto 3.5.3, obteniendo los siguientes resultados:

- Comprobación de la Base de Datos
 - 100% de resultados exitosos
 - 0% de resultados defectuosos
- Comprobación Funcional

Cada una de las pruebas del sistema se detalla en los respectivos casos de prueba descritos anteriormente.

- 100% de resultados exitosos
- 0% de resultados defectuosos
- Comprobación de Interfaces de Usuario
 - Pruebas Exitosas: 85%
 - Defectos Encontrados: 3
 - Descripción de los defectos: Problemas en la visibilidad de opciones del sistema y en la navegabilidad.
- Desempeño

El caso de prueba para medir el desempeño se basa en la lectura de la información contenida en las TIs, pues esta es la tarea más crítica del sistema SAMET.

- 100% de resultados exitosos
- 0% de resultados defectuosos
- Pruebas de Seguridad y Control de Acceso
 - 100% de resultados exitosos
 - 0% de resultados defectuosos

3.6.3 **Análisis de Defectos**

Los defectos encontrados en el sistema fueron:

- Problemas en la visibilidad de opciones del sistema, debido a que el tipo de letra y color empleado en el diseño del menú no era adecuado.
- No se puede determinar en que momento finalizó la grabación de la TI debido a que no existía un mensaje de acción finalizada exitosamente.
- Problemas en la Navegabilidad: debido a que los botones de “Guardar” y “Cancelar” se encontraban en distinto orden del común de los sistemas.

3.6.4 **Sugerencias**

Las medidas que se pusieron en práctica para corregir los errores fueron:

- Se modificó el tipo de letra y color de las opciones del menú. Además, se implementó un mensaje adecuado que informe la finalización de la grabación de la TI.
- Se modificó el orden de presentación de los botones de “Guardar” y “Cancelar” adecuado a cada interfaz.

3.6.5 **Evaluación de Resultados**

En el siguiente cuadro se presenta el porcentaje del grado de satisfacción de los usuarios después de la ejecución de las pruebas, las mismas que se realizaron con la participación de seis usuarios, entre los cuales figuran: un ingeniero en sistemas y cinco paramédicos.

Criterios de Evaluación		Porcentaje de Aceptación
Datos	Registro	100%
	Actualización	100%
	Desactivación de datos permitidos	95%
	Consulta	100%
Funcionalidad	Información consistente	100%
	Navegación	85%
	Permisos de acceso	100%
	Permisos dependiendo del tipo de usuario	95%
	Resultado de los reportes	95%
Interfaces	Facilidad de uso	90%
	Diseño	95%
	Formato de presentación	95%
	Navegación completa	85%
	Visibilidad	95%
Desempeño	Tiempo de respuesta aceptable	99%
Seguridad	Seguridad de datos en la TI	100%
	Permisos de los usuarios del sistema	100%
	Validación de acceso de acuerdo al perfil de usuario	100%
Documentación	Documentación del sistema	100%

Tabla 3.11 Tabla de Resultados de las Pruebas

En base a los resultados obtenidos de las pruebas podemos concluir:

- Cada entregable del proyecto ha sido analizado confirmando que sigue los estándares apropiados.
- El manejo de la información en la base de datos se realiza de manera correcta y consistente, ya que tarea del sistema registra los datos adecuados.
- Los casos de prueba de la funcionalidad del sistema se ejecutaron exitosamente, comprobando que SAMET cumple con lo descrito en los documentos de requerimientos.

- Los resultados del tiempo de respuesta en la lectura de la información contenida en la TI fueron satisfactorios, ya que se encontraban dentro del rango establecido en el documento de Especificaciones Suplementarias.
- Inicialmente se determinó que el menú de opciones del sistema no era fácilmente visible para el usuario, sin embargo, después de las correcciones necesarias, el resultado de las pruebas de interfaces de usuario comprobaron que SAMET cumple con una presentación visual agradable y facilidad de uso.
- La información contenida en la TI no puede ser accedida por aplicaciones ajenas a SAMET.
- La generación de reportes es una de las características más llamativas del sistema, pues presentan datos resumen de los casos de atención médicas de emergencia en un período de tiempo.
- El acceso a la información de un paciente de manera casi inmediata ayuda a proveer atención médica más eficiente, por lo cual se justifica el esfuerzo empleado en el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Una Tarjeta inteligente es una tarjeta de plástico con un chip microprocesador incorporado, posee contactos externos bañados en oro que permiten acceder a la información que contiene la tarjeta o grabar nueva información.
- Actualmente cuando se produce una atención médica de emergencia, no se cuenta con la información necesaria para el cuidado del paciente, y es necesario realizar una serie de acciones para determinar la información básica que se requiere para poder atender al paciente.
- SAMET es un prototipo de un sistema de Atención médica de emergencia, que funciona con ayuda de una tarjeta inteligente y pretende representar el entorno en el cual se pondrá en uso el sistema completo. El sistema tiene como objetivo proporcionar la mayor cantidad de información de una persona que requiere atención médica en el menor tiempo posible, con el propósito de reducir el número de decesos a causa de falta de información de un paciente.
- La capacidad de las tarjetas EEPROM de SAMET (8 Kbytes) comparado con el espacio utilizado para el almacenamiento de la información de la persona (1.12 Kbytes) es suficiente para la información que se desea grabar para la atención médica de emergencia, y existe suficiente espacio adicional para grabar información extra si fuese necesario.
- La lectura de información contenida en las TIs se la realiza en un tiempo promedio de 2.5 seg. Este tiempo no depende del tipo o velocidad de conexión, debido a que este módulo funciona de manera local. El tiempo de respuesta cumple con las especificaciones suplementarias detalladas al inicio del proyecto y de acuerdo a las pruebas realizadas a los usuarios

este tiempo es aceptable, en comparación al tiempo actual necesario para la obtención de datos requeridos para la atención médica.

- Para el almacenamiento de la información en la tarjeta inteligente modificamos dos archivos propios de la misma: el primero el archivo de personalización en la cual indicamos el número de archivos a ser creados y el archivo de administración que especifica los archivos de usuario donde está grabada la información en la TI.
- Dentro de la funcionalidad del sistema se cuenta con gestiones de usuarios, personas, grabación de la información en las TI, lectura de la TI, registro de las causas de la atención médica y reportes de información.
- Adicional a la lectura de la tarjeta, SAMET cuenta con información adicional importante de la persona, recuperada de la base de datos, la misma que servirá como complemento para la atención médica de emergencia.
- Por medio del sistema se obtendrán reportes informativos sobre las causas de atenciones médicas en determinadas fechas, los cuales permitirán a los médicos establecer estadísticas de emergencias.
- Las seguridades del sistema se manejan bajo varios criterios, como son: manejo de perfiles de usuario para asegurar que cada tarea sea realizada exactamente por los usuarios correctos; información encriptada con el algoritmo DES en base 64 para garantizar los datos, y seguridad en la lectura y escritura de la tarjeta con ayuda de un código de identificación de las mismas.
- El Proceso Unificado de Desarrollo es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organización, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos.
- La utilización de software libre permite abaratar los costos de desarrollo e implementación del proyecto, ya que se disminuye la adquisición de

licencias, debido a que actualmente existen varias opciones en el mercado con suficiente información para su utilización.

4.2 RECOMEDACIONES

- Por la frecuencia de atenciones médicas que se manejan a diario en el Ecuador, se debería desarrollar una versión completa de SAMET con integración a otros módulos, como es el de manejo de historias médicas, reservaciones y citas en línea, conexión a una única base de datos central, etc; y ser implementado a nivel nacional, con la finalidad de agilizar el proceso de atención médica.
- Para el desarrollo de la versión completa de SAMET se requiere presupuesto, es por ello que se debería buscar colaboración del estado o el financiamiento por parte de entidades públicas o privadas para la implementación del mismo.
- Actualmente SAMET contempla el registro de información de la persona, es decir incluye datos de la misma, del contacto, de sus alergias y enfermedades e información adicional básica. Sin embargo, a futuro se debe tener en cuenta consideraciones para lesiones ocasionadas por accidentes anteriores y que ameritan un cuidado especial del paciente.
- El proceso unificado de desarrollo es configurable, por lo tanto, dependiendo del alcance de un proyecto es necesario personalizarlo limitando el número de documentos y diagramas a realizar, dejando únicamente lo básico que se adapte a los requerimientos del sistema, pero que nos permita tener una amplia visión del mismo.
- Es necesario enfocar esfuerzos a desarrollos de sistemas con carácter social, de manera desinteresada y que beneficien a la comunidad.
- Para un correcto funcionamiento de una versión completa de SAMET tanto en las ambulancias o estaciones de trabajo se deben contemplar los requerimientos mínimos de hardware y software, además de tener acceso a Internet a través de redes inalámbricas.
- Versiones posteriores a SAMET deberán contemplar nuevas tecnologías que ayude a mejorar la atención médica de emergencia y en sí el sistema

una de ellas podría ser la implementación de un módulo de recuperación de la información de la persona mediante el uso de la huella digital.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- I. JACOBSON, G. BOOCH, J. RUMBAUGH. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Pearson – Educación, S.A. Madrid, 2000.
- HENDRY, Mike. Smart Card Security and Applications. Artech House. 1997.
- RANKL, W; EFFING, W. Smart Card Handbook. Kenneth Cox. 1999.

Direcciones Electrónicas:

- IEEE. Smart Cards. <http://www.ewh.ieee.org/r10/bombay/news5/SmartCards.htm>. 2007.
- GEMPLUS. About Smart Cards. <http://www.gemplus.com/smart/cards/>. 2007
- CYBERSPACE CENTER. Guide to Smart Card Technology. www.cyber.ust.hk/handbook8/smartcard.doc. 2007
- RODRÍGUEZA, Leonardo; PEROVICHIA, Daniel; VARELAA Martín. Historias Clínicas en Tarjetas Inteligentes. <http://www.fing.edu.uy/inco/grupos/coal/investigacion/publicaciones/prv01b.pdf>. 2007
- SÁNCHEZ, Jorge. Descripción del algoritmo DES. www.tierradelazaro.com/public/libros/des.pdf. 2007
- GEMATIK. The Specification of the German Electronic Health Card eHC. www.gematik.de/upload/gematik_eGK_Specification_Part1_e_V1_1_0_518.pdf. 2007
- OPENCARD. Opencard Framework. <http://www.opencard.org/index-downloads.shtml>. 2007
- MEDAGLIA, Diego. Tarjetas Inteligentes. <http://www.monografias.com/trabajos16/tarjetas-inteligentes/tarjetas-inteligentes.shtml>. 2007
- WIKIMEDIA FOUNDATION, INC. Tomcat. <http://es.wikipedia.org/wiki/Tomcat>. 2007

- MYSQL AB, "Why MySQL?". <http://www.mysql.com/why-mysql/>. 2007
- UDC. Introducción a Java EE. www.tic.udc.es/~fbellas/teaching/is/Tema1.pdf. 2007
- WIKIMEDIA FOUNDATION, INC. Modelo Vista Controlador. http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador. 2007
- CARDWERKSM. ISO 7816-3 Smart Card Standard: Part 3: Electronic Signals and Transmission Protocols. http://www.cardwerk.com/smartcards/smartcard_standard_ISO7816-3.aspx. 2007

Tesis:

- DUQUE, Gustavo. Estudio de tarjetas inteligentes y su aplicación en el mercado ecuatoriano. Quito, Noviembre 2001.
- ESPINEL, Diego; PUMA, Diego. Driver para Tarjetas Inteligentes utilizando el programa Labview de Nacional Instruments. Quito, Febrero 2003.
- TORO, Roberto. Estudio de tarjetas inteligentes (Smart Cards), Análisis de sus posibles aplicaciones e implementación de un ejemplo de aplicación. Quito, Diciembre 2004.
- MALDONADO, Norman. RAMIREZ, Diego. Aplicación De Los Criterios Y Mecanismos De Seguridad De Documentos Digitales. Quito

Revistas:

- EL COMERCIO. Un nuevo sistema de recaudo se prepara en el trolebús. 4 de Noviembre 2007.
- ADVANCED CARD SYSTEMS. User Manuals and Reference Materials (Kit ACR38). 2007