

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS



**SISTEMA DE APOYO A LAS OPERACIONES DEL
DEPARTAMENTO DE DOSIMETRIA DEL CENTRO DE
INVESTIGACIONES Y APLICACIONES NUCLEARES
(CIAN)**

PRESENTADO POR:

JOSÉ MARÍA GARCÍA OLIVA

BILLY RONALDO PÉREZ RIVERA

CARLOS FRANCISCO RECINOS PÉREZ

CARLOS OTONIEL VALDÉS FLORES

PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DE 2009.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL :

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO :

ING. OSCAR EDUARDO MARROQUÍN HERNÁNDEZ

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

DIRECTOR :

MSc. CARLOS ERNESTO GARCÍA GARCÍA.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título :

**SISTEMA DE APOYO A LAS OPERACIONES DEL
DEPARTAMENTO DE DOSIMETRIA DEL CENTRO DE
INVESTIGACIONES Y APLICACIONES NUCLEARES
(CIAN)**

Presentado por :

JOSÉ MARÍA GARCÍA OLIVA
BILLY RONALDO PÉREZ RIVERA
CARLOS FRANCISCO RECINOS PÉREZ
CARLOS OTONIEL VALDÉS FLORES

Trabajo de Graduación aprobado por:

Docente Director :

ING. OSCAR ALBERTO DÍAZ PINEDA

San Salvador, Febrero de 2009

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

ING. OSCAR ALBERTO DÍAZ PINEDA

Agradecimiento

- A Dios Nuestro Señor Todo poderoso, ya que el siempre me dio la sabiduría y fortaleza necesaria para salir adelante durante toda mi carrera.
- A Mis Padres Rosa Carmina y José María, ya que sin el apoyo moral de ellos no hubiera podido salir adelante, por estar pendientes de mis avances en la Universidad y por empujarme en todo momento a superarme, gracias padres queridos.
- A Mis Hermanos Ronald que desde lejos siempre me a apoyado y me a dado los ánimos necesarios para poder salir adelante, a mi hermano Ángel y su esposa Carla gracias por brindarme su apoyo y ayuda cuantas veces lo necesite. A mis hermanas Sandra y Esmeralda por brindarme su apoyo.
- A Mi Sobrino Ronald Alexander con mucho cariño y afecto.
- A Mis Compañeros de Tesis Billy, Titock y Oto por brindarme sus conocimientos y amistad durante el tiempo que trabajamos juntos.
- A Mis Amigos Que siempre estuvieron pendientes de los avances de mi carrera, por su sincera amistad y por todo su apoyo incondicional, German, Alejandro y Kike.
- A Mis Familiares Que de una u otra forma estuvieron pendientes y me apoyaron durante mi carrera.
- De manera muy especial A mi madre amada que a sido ella quien desde el principio me a dado todo y por ella soy lo que soy, gracias madre mía por todos tus consejos, enseñanzas y por dirigirme cuando lo necesitaba. Por tu inmenso amor y cariño gracias amada madre.

JOSÉ MARÍA GARCÍA OLIVA

Agradecimiento

Agradezco a Dios todo poderoso por la vida brindada hasta ahora y por la sabiduría con la que me ha permitido tener este logro.

Agradezco a mis padres por el apoyo brindado, por los sacrificios que ha debido hacer para que yo pudiera estudiar y convertirme en un profesional y sobre todo por creer en mí siempre, darme ánimos, comprensión y mucho cariño. En especial a mi madre quien es la persona que mas me a ayudado en mi vida y a quien dedico especialmente este logro.

A mis hermanos que me han servido de inspiración durante mi carrera y que son una parte muy importante de mi vida.

A Tatiana, que ha sabido estar a mi lado y brindarme apoyo, comprensión y dedicación durante mis estudios, que ha compartido gran parte del tiempo que mi carrera ha durado.

A mis compañeros de tesis con quienes hemos compartido alegrías y preocupaciones, pero que sin duda hemos sabido superar y salir adelante. A Carlos que siempre nos traía la comida y que no hablaba mucho, pero que siempre estaba ahí trabajando y encargado del café, a Otoniel que fue un excelente coordinador de la tesis, un amigo y compañero, que junto a Carlos hicieron muchos esfuerzos para sacar adelante este trabajo, a José María por prestar el apartamento donde trabajamos y quien siempre tenía una historia que contar (con lujo de detalles) y siempre cocinaba.

Cada uno de nosotros apporto conocimiento, experiencia y sacrificio para lograr este proyecto. Las desveladas, las preocupaciones, los contratiempos y las prisas, algún día cuando las recordemos nos harán reír.

A nuestro asesor Ing. Oscar Díaz por el tiempo que nos dedico como grupo, por compartir su conocimiento con nosotros y por la ayuda especialmente para el día de la última defensa. Y a todos los maestros que nos enseñaron lo que ahora debemos poner en práctica...Hacia la liberta por la cultura.

Billy Ronaldo Pérez Rivera

Agradecimiento

A Dios todopoderoso, por brindarme el regalo de la vida, por regalarme inteligencia, valentía, prudencia y sabiduría en cada uno de los desafíos que he emprendido.

A mis padres, Miriam y Adrián por apoyarme y brindarme todo en cada momento de mi vida, por ser siempre los impulsores de mi carrera, por darme confianza en momentos de duda; gracias papá por enseñarme que en la vida el esfuerzo es lo que cuenta; gracias mamá por enseñarme a ser líder, con tu propio ejemplo y por ser todo para mi.

A mi hermana, Marcia por brindarme mas que hermandad, su amistad; porque siempre me has demostrado que no importa la dificultad siempre estarás ahí, para apoyarme y darme animo; has sido parte esencial en mi carrera.

A mi familia, por brindarme su apoyo en las diferentes etapas de mi vida y carrera académica, porque siempre encontré ayuda cuando la necesitaba. A mi primo Jonnathan que es más que primo, es amigo.

A mis compañeros de tesis, Billy (Billito), Carlos (Titock) y José María (Chema) porque fuimos un equipo en esta fase de la carrera y unimos esfuerzos en este proyecto; gracias amigos por compartir alegrías y dificultades, gracias por compartir desvelos y madrugones, gracias por brindarme su confianza en las decisiones, en fin gracias por compartir parte de sus vidas conmigo.

A mis amigos, por ser parte de mi vida, por compartir momentos de alegría y preocupación, porque con sus palabras “si vos vas a ser ingeniero”, me impulsaban a seguir adelante.

A mis asesores, Ing. Oscar Díaz e Ing. Silvia Montano, por dirigirme en esta etapa de mi carrera; gracias Ing. Díaz por brindarnos su apoyo y confianza, por hacer que desarrolláramos el criterio profesional; gracias Ing. Montano por mostrarnos que siempre es posible con esfuerzo obtener un mejor resultado.

Al personal del CIAN, al Ing. Héctor Chávez por darnos la oportunidad de realizar este proyecto en su departamento; gracias por aportarnos su conocimiento y tiempo que fue insumo para finalizar este proyecto.

Carlos Otoniel Valdés Flores

Agradecimiento

Bien dice la leyenda: *Muchos entraron, algunos se quedaron, pocos llegaron al final* y con más orgullo ser estudiante de la Universidad de El Salvador, que con toda su historia buena o con sobresaltos nunca llegó a perder su calidad académica.

En la culminación de este capítulo de mi vida le agradezco a Dios de darme las fuerzas necesarias y sabiduría para llegar al final de mi carrera universitaria. Lento pero seguro y solo él sabe las angustias y desesperaciones, alegrías y triunfos que pase en la universidad durante todo este tiempo.

A mi papá, mi mamá y mi hermano por apoyarme en todo aspecto posible, siempre están ahí cuando los necesito, fieles testigos de mis horas de desvelo rodeado de libros, cuadernos, mi computadora y mi inseparable olla de café. Mil millones de gracias, los quiero mucho.

A mis compañeros de tesis: Otoniel, Billy y José María; siempre sobresalió la confianza y la amistad, manteniéndonos siempre con la frente en alto ante cualquier adversidad que se nos presentaba, logrando así lo que ahora culminamos.

A mis buenos amigos y amigas que conocí en mi vida universitaria; muchos que nombrar pero pocos que merecen ser recordados, a todos ellos y ellas se les agradece haberse cruzado por mi camino, los quiero mucho y nunca los olvidare.

A todos mis maestros que forjaron mi conocimiento y experiencia profesional en el área de los sistemas informáticos. Además, a nuestro asesor de tesis: Ing. Oscar Díaz, por orientarnos en todo el proceso de la elaboración del trabajo de graduación como también de ayudarnos en ciertas etapas de que merecieron su intervención.

A las autoridades del Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares por abrirnos las puertas, destinar tiempo a nosotros y dejarnos realizar nuestro trabajo de graduación sin mayor dificultad.

Ahora se escribe una nueva página de mi vida, y es tiempo de poner en práctica lo aprendido para lograr ser *¡siempre mejor que ayer!*

Hacia la Libertad por la Cultura

Carlos Francisco Recinos Pérez

Índice

Introducción	11
Objetivos	13
Alcances y limitaciones.....	14
Justificación del Proyecto	15
CAPITULO I: INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	19
1.1 Antecedentes del centro de investigaciones y aplicaciones nucleares.....	19
1.1.1 Misión.	21
1.1.2 Visión.	21
1.1.3 Objetivos estratégicos.	21
2 Marco Legal	22
3 Metodología de la investigación.....	26
3.1 Metodología investigación documental.....	26
3.2 Entrevistas	26
3.3 Observación	26
3.4 Encuesta.....	27
4 Planteamiento del problema	28
4.1 Ciclo de vida de proyectos.	28
4.1.1 Etapas del Ciclo de Vida Cascada Pura	29
4.2 Diagrama de Gantt	29
4.3 Metodología UML.....	30
4.3.1 Casos de Uso	30
4.3.2 Diagrama de Procesos.....	30
4.4 Enfoque de Sistemas	31
4.5 Diagrama Causa Efecto	32
5 Factibilidad del proyecto	32
5.1 Factibilidad operativa.....	32
5.2 Factibilidad técnica.	34
5.2.1 Equipo Informático	35
5.2.2 Equipo informático requerido.....	35
5.2.3 Equipo informático para la realización del proyecto	35
5.2.4 Herramientas de Desarrollo.....	35
5.2.5 Recurso humano.....	36
5.2.6 Conclusión sobre la factibilidad técnica.	37
CAPITULO II: SITUACIÓN ACTUAL Y DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	39
6 Estructura Organizativa	39
6.1 Interrelación del CIAN – FIA.	40
6.1.1 Organización del laboratorio de dosimetría TLD	40
6.1.2 Relaciones externas del CIAN	41
7 Procedimientos.....	43
7.1 Modelo de casos de uso.....	43
7.1.1 Diagrama de contexto.	43
7.1.2 Diagrama de casos de uso situación actual.	44
7.1.3 Descripción casos de uso situación actual.....	45
8 Volúmenes de datos del servicio de dosimetría personal.	72
8.1 Volúmenes mandamientos de pago	72
8.2 Volúmenes informes	73

8.3	Volúmenes notas de entrega / devolución de dosímetros.....	74
8.4	Volúmenes lista de clientes.....	75
9	Definición de requerimientos	76
9.1	Requerimientos de desarrollo	76
9.1.1	Requerimiento de Software	76
9.1.2	Requerimiento de Hardware para equipo de desarrollo y servidor	80
9.1.3	Requerimientos de Recurso Humano.....	81
9.2	Requerimientos operativos	83
9.2.1	Recurso Humano	83
9.2.2	Software y Hardware para maquinas usuario	83
9.2.3	Requerimientos de Software y Hardware para maquina Servidor	84
9.2.4	Requerimiento de Conectividad de Red	86
9.2.5	Requerimientos legales.....	87
9.2.6	Requerimientos funcionales.....	88
10	Análisis de requerimientos	91
10.1	Diagrama de casos de uso propuesto	92
10.1.1	Descripción formato completo casos de uso y diagramas de secuencia	95
11	Modelo de Dominio	193
CAPITULO III: DISEÑO DE LA APLICACIÓN		194
12	Diagrama de caso de uso del sistema	195
12.1	Descripción de caso de uso real y Pantallas, reportes y especificaciones. ...	196
13	Modelo de clase conceptual del software	198
14	Modelo de la base de datos	199
14.1	Diagrama lógico de la base de datos	199
14.2	Diagrama físico de la base de datos	200
15	Descripción de tablas de la base de datos	201
CAPITULO IV: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA		214
16	Generalidades del proyecto de implementación.	214
17	Perfiles estructura organizativa.....	216
18	Etapas del proyecto	222
18.1	Descripción de etapas del proyecto	223
19	Cronograma proyecto de implementación saodd-cian.....	232
19.1	Cronograma de actividades.....	233
Conclusiones		234
Recomendaciones.....		235
Bibliografía		236
Anexos		237
20	Anexo A: gráficas de metodologías y herramientas analíticas.	237
21	Anexo B: Detalle de especificaciones de factibilidad técnica.	239
22	Anexo C: Leyes	245

INTRODUCCIÓN

Todo proyecto que se desarrolla conlleva en cada una de sus etapas el proceso de documentación y especificación de los elementos integrantes necesarios para lograr el resultado final del mismo. Es por ello que la construcción del "Sistema de apoyo a las operaciones del departamento de dosimetría del centro de investigaciones y aplicaciones nucleares CIAN", ha generado un registro de todos los componentes inherentes del escenario en el cual tendrá lugar este nuevo sistema.

La información contenida en este documento es el resultado de la investigación, análisis, diseño y construcción del sistema que busca automatizar las operaciones del servicio de dosimetría; conformado este documento por capítulos que profundizan cada uno de estos elementos mencionados.

El primer capítulo expresa la investigación inicial que se realizó para establecer los elementos de partida, identificando el ambiente en que se desarrolla la dosimetría en El Salvador, la situación en que se encuentra el departamento que brinda este servicio, las leyes y organismos que regulan esta actividad, tanto a nivel local como global; el panorama de mercado con que cuenta este rubro; además de exponer información obtenida de forma primaria y secundaria, es decir por parte directa del personal involucrado con la actividad en el departamento de dosimetría. Como parte esencial de esta etapa primaria es definir la metodología a ocupar en el desarrollo del proyecto, lo cual permite contar con los instrumentos y técnicas necesarios para la identificación y establecimiento de la problemática que se busca eliminar; además se desarrolla un estudio de viabilidad del proyecto, para esclarecer su aprobación de continuidad.

En el capítulo dos, se expone el análisis realizado sobre todo el panorama concebido en la primera etapa del proyecto, con dichos insumos se logra identificar los factores que inciden en la problemática que enfrenta el servicio de dosimetría en el centro de investigaciones y aplicaciones nucleares CIAN; logrando así un planteamiento formal de la situación actual, donde se plasma más específicamente el departamento de dosimetría, definiendo su estructura organizativa, procedimientos, la información generada por dicha actividad, clasificándola en tipo, volumen e integridad, además de confiabilidad. Se definen y analizan los requerimientos principales para la construcción de un nuevo sistema, que brinde solución óptima a la problemática; esto se expone a través de las técnicas de UML, en específico los casos de uso.

El tercer capítulo, consiste en la documentación del diseño de todo el sistema, es decir abarca todos los componentes que tendrán participación en las actividades, procesos y procedimientos del nuevo sistema; reuniendo la estructura organizativa, el componente tecnológico, el marco legal y las regulaciones a que se encuentra sometida la actividad de dosimetría. Se parte del hecho de diagramar las actividades de forma independiente especificando el personal que interactúa con dicha actividad, pasando luego a realizar una descripción formal de la ocurrencia de dicho proceso en un escenario real, logrando exponer las variaciones que puede tener con eventos que se pueden presentar; esto se logra con las técnicas de modelado UML, que permite una redacción fluida de las actividades independientes, llegando a tener la facilidad de realizar un diagrama de dichos eventos; luego de completar la formulación de todas las

actividades que consiste el sistema de información a construir, se inicia a la especificación del elemento que dará soporte informático, es decir la aplicación software, que en esta parte se especifica y se diseña con un diagrama de clases, pasando al filtro de las actividades que están relacionadas directamente al software, de igual manera se realiza la redacción formal de las actividades pero con el detalle que cada uno de los flujos se liga a un macro diseño de funcionalidad de pantalla de usuario; además se define y establece el soporte de almacenamiento que en este caso es la base de datos, especificando y clasificando los datos que serán insumo para ello.

En el último capítulo, en este documento el cuarto, después de la construcción del elemento software del sistema de información, se plantea la implementación del resultado del proyecto; para lo cual se establecen tres elementos a consideración para lograr la meta de establecimiento del sistema; en principio se establece la estructura organizativa que sustentara el proyecto de implementación especificando los perfiles de puestos, se continua con la definición y descripción de las etapas, ligando cada una con el personal involucrado y el material de apoyo necesario para llevar a termino cada etapa; además de establecer como último apartado de este capítulo el cronograma de las etapas del plan de implementación.

Tomando a consideración que lo que se presenta a continuación es la documentación del proyecto se ha elaborado de acuerdo a la gestión de proyectos informáticos, considerando un ciclo de vida denominado cascada pura, con la cual se logra establecer muy claramente los límites entre cada una de las etapas; por tal razón es primordial tener este punto de vista para enmarcar todos los capítulos, para una buena comprensión.

OBJETIVOS

Objetivo General.

Desarrollar un sistema informático que apoye las operaciones del departamento de dosimetría, perteneciente al Centro de investigaciones y aplicaciones nucleares (CIAN), a fin de que realice una gestión eficiente y eficaz de los servicios brindados a las áreas de tecnología nuclear en El Salvador.

Objetivos específicos.

- Conocer la situación actual de la información generada por las operaciones del departamento de dosimetría.
- Determinar los requerimientos económicos, técnicos, operativos y tecnológicos que se necesitan satisfacer a modo de apoyar la gestión de la información sobre las operaciones del departamento de dosimetría.
- Diseñar una solución informática que permita satisfacer los requerimientos económicos, técnicos, operativos y tecnológicos identificados.
- Construir, probar y depurar la solución informática que apoyará la gestión de la información sobre las operaciones del departamento de dosimetría.
- Documentar la solución informática desarrollada a fin de facilitar su comprensión y mantenimiento.

ALCANCES Y LIMITACIONES

Alcances

La ejecución del proyecto comprenderá las fases de:

- Análisis y determinación de requerimientos
- Diseño de la solución
- Construcción del sistema informático
- Prueba del sistema informático.
- Documentación y diseño del plan de implementación.

Limitaciones

No se encontraron limitaciones en la realización del proyecto

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

JUSTIFICACIÓN

Problemas identificados.

Manejo inadecuado de datos de usuarios.

A partir del inicio del servicio de dosimetría personal se contaba solamente con atención a un área de la red nacional de salud, lo que hacía tener un número pequeño de usuarios; pero esta cantidad ha ido creciendo con el tiempo, llegando a tener actualmente una cantidad aproximada de 1200 usuarios distribuidos en aproximadamente en 250 instituciones; con los informes detallados en el apartado de descripción de este documento; solo para controlar los datos de registro de las instituciones y la relación de los usuarios con ellas, además cada usuario tiene relacionado uno o más dosímetros que están numerados; por lo tanto se tiene una cantidad de datos difícil de manipular con los medios que poseen; es decir que para dar mantenimiento como actualizar, modificar, dar de baja o alta a un usuario o su información, no se posee el medio para lograrlo de manera eficiente.

Otro aspecto importante a considerar es que cada usuario, aparte de sus datos de registro, genera datos mensuales de los resultados de las mediciones de niveles de radiación, los cuales no se pueden descartar nunca, por que sirven como historial personal, esto ha llevado a incrementar de manera exponencial la información que es necesaria almacenar; esto trae como consecuencia que los métodos utilizados hasta este momento se vuelvan obsoletos, siendo el caso que la información es guardada en archivos como lo son hojas de cálculo electrónicas, archivos de procesamiento de texto y hasta la situación de poseer archivos de forma física sin ningún control establecido. Todo esto ha generado que se haya sufrido de pérdida de información en el pasado, por el hecho de que archivos contenedores de datos se hayan dañado.

Obtención y elaboración de informes de forma engorrosa

Con lo detallado anteriormente se llega a una situación consecuente, el proceso engorroso para elaborar informes; las actividades que realiza el departamento de dosimetría se llevan a cabo diariamente, se reciben dosímetros por parte de las instituciones, se entregan resultados y todo esto tiene que ir controlado en los formularios descritos en el apartado de descripción de este documento; relacionar los resultados de los dosímetros con los usuarios correspondientes es una tarea que se realiza desde la hoja de cálculo electrónica, usuario por usuario; todo esto lleva a perder la oportunidad de tener información eficaz y eficiente en el momento oportuno; para poder entregar informes a entidades que están directamente relacionadas con el CIAN, como los que se ocupan internamente.

Se da el caso en que las instituciones solicitan informes detallados de los resultados obtenidos, esperando tener el informe tanto por usuarios y por los periodos en que se realizaron las pruebas; además la administración del CIAN pierde control sobre la solvencia de los usuarios debido a que también para la elaboración de un informe de solvencia de pagos por instituciones y usuarios, es muy difícil obtenerlo en el periodo

pertinente, por lo tanto actualmente no se conoce el monto total de mora que posee cada institución.

Un aspecto de actual importancia, es la situación que el CIAN por su naturaleza científica, necesita emitir informes en forma estadísticas sobre el comportamiento de los resultados obtenidos de todas las investigaciones realizadas, se esta perdiendo la oportunidad de ser parte activa en el acontecer científico tanto en el país como a nivel regional; ya que aparte de los informes que se envían al ministerio de salud, se puede ser participe en revistas del área, mostrando tendencias de lecturas de los usuarios tanto por periodos de tiempo, como por naturaleza de las instituciones, equipos de tecnología nuclear que muestran menor control de calidad; además información sobre las correcciones aplicadas a entes resultantes con lecturas sobre el índice máximo de nivel de radiación.

Tratamiento de información que imposibilita acreditaciones de organismos internacionales.

El CIAN es una unidad productiva de la UES, ya que con sus servicios genera ingresos económicos aproximadamente \$60,000.00 anuales; que necesita contar con credibilidad y confiabilidad para mantener una imagen integra tanto para el mismo, como para la universidad, frente a organismos internacionales que regulan la actividad en la cual ejerce su rol, como también brindar fidelidad a las instituciones que solicitan sus servicios.

Se da el caso que actualmente el CIAN busca la acreditación de aseguramiento de calidad contemplada en la norma ISO 17025 Laboratorios de pruebas y ensayos; pero con los dos problemas planteados anteriormente se dificulta el logro de esta meta.

Soluciones identificadas.

Se contempla la posibilidad de desarrollar un sistema informático que permita controlar y eliminar los dos primeros problemas planteados y ser un aporte para contribuir a alcanzar la meta planteada en el tercer problema, contribuyendo en las actividades realizadas por el departamento de dosimetría, de la siguiente forma:

Registro y control de datos de las instituciones y los usuarios e inventario de dosímetros.

El sistema proporcionara el medio de ingreso de datos, desde que se llena la solicitud de contratación de servicio por parte de las instituciones y los usuarios, permitiendo la actualización de esta información.

El sistema debe ser capaz de gestionar el inventario de dosímetros existentes, manejando información como: numero de dosímetro, estado del dosímetro, usuario a quien se le ha asignado, disponibilidad de unidades para nuevas contrataciones de servicios; además permitir dar de baja o alta a los dosímetros.

Operatividad del sistema sobre procesos transaccionales.

El sistema deberá de ser capaz de realizar operaciones sobre lecturas obtenidas de los dosímetros de esta forma: Cuando se tengan los resultados del laboratorio que se obtienen en archivos de texto plano cuya información es el numero de dosímetro junto a las dos lecturas de los cristales del dosímetro; después de ingresarlos el sistema relacionara el numero de dosímetro con el usuario a quien le ha sido asignado, luego operara estas dos lecturas con una formula matemática que ha sido establecida por el especialista y que debe además poder modificar en el momento que el crea conveniente; el sistema cuando obtenga el resultado por usuario, comparará dicho resultado con índices establecidos por el especialista y el sistema automáticamente colocara una leyenda que puede variar de acuerdo al resultado. Logrando de esta forma la agilización en las operaciones concurrentes.

Elaboración y obtención de informes de forma oportuna.

El sistema deberá ser capaz de brindar un variado conjunto de informes que satisfagan las necesidades de las entidades relacionadas con el CIAN, entre los cuales podemos mencionar:

- Informe mensual de resultados de dosimetría listados por usuarios para las instituciones donde estos laboran.
- Informe de historial personal para el Ministerio de salud, en el caso de usuario con resultado mayor al índice máximo de nivel de radiación.
- Informe de solvencias y pagos pendientes por instituciones.
- Informe de estado de los dosímetros inventariados.
- Estadísticas de lecturas de nivel de radiación por periodos de tiempo, por instituciones, por áreas de aplicación para ser presentado a organismos internacionales y revistas médicas.
- Etc.

RESULTADOS ESPERADOS

- Poseer un soporte de almacenamiento de expedientes, datos y resultados que garantice el funcionamiento constante, que permita la elaboración de copias de respaldo de la información contenida; además que proporcione los métodos para agregar, buscar, modificar y eliminar información de forma eficiente, sin afectar la integridad de la información total.
- Poseer un método automatizado que garantice la integridad de los datos que sirven como insumos a los servicios prestados por el departamento de dosimetría, además permita agilizar el flujo de información de las actividades del departamento.
- Disponer de procesos automatizados para la obtención de información de forma ordenada, clara, concisa, eficiente y eficaz solicitada por los diferentes entes relacionados con los servicios que presta el departamento de dosimetría;

además que proporcione los métodos para agregar, buscar, modificar y eliminar información de forma eficiente, sin afectar la integridad de la información total.

- Poseer la capacidad de categorizar niveles de acceso a la información manejada por el departamento de dosimetría, establecidos de acuerdo al principio de conocimiento mínimo necesario, para lograr la confidencialidad de la información.

CAPITULO I: INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

1.1 Antecedentes del centro de investigaciones y aplicaciones nucleares

El Centro de investigaciones y aplicaciones nucleares (CIAN) se encuentra subordinado administrativamente por el decanato de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador contemplado como parte de la red de laboratorios los cuales se listan:

- Centro para el desarrollo de la industria del empaque y embalaje en Centroamérica y Panamá (CDIECAP).
- Laboratorio nacional de metrología legal (LNML).
- Centro de investigación y desarrollo de software (CIDES).
- Unidad productiva metal mecánica (UPMM).
- Laboratorio de suelos y materiales.

El CIAN es una institución cuya naturaleza esta ligada a la investigación científica, por tal motivo es participe junto a cuatro centros e institutos más, en las funciones del Consejo de investigaciones científicas (CIC) que abarca:

- Centro de investigación y desarrollo en salud (CENSALUD).
- Instituto de estudios históricos, antropológicos y arqueológicos (IEHAA).
- Instituto de ciencias de la tierra (ICT).
- Instituto de ciencias del mar limnología de El Salvador (ICMARES).

Fundado en Noviembre de 1987, con el propósito de brindar apoyo en nuestro país sobre las tecnologías nucleares, brindando actualmente los siguientes servicios:

- Servicios analíticos de aleaciones metálicas utilizando técnicas nucleares (XRFA).
- Servicios analíticos de contaminantes metálicos tóxicos en pinturas y otras materias.
- Medición de nivel de radiación en embalajes y medición de frotis de fuentes radioactivas en equipos nucleares: Densímetros nucleares, medidor de espesor, medidores de nivel, etc.
- Control de calidad de maquinas de rayos X utilizadas en diagnostico medico.
- Dosimetría personal y dosimetría de área.
- Calibración de monitores y medidores de radiación.
- Cursos de extensión sobre las siguientes temáticas:
- Seguridad y protección radiológica.
- Control de calidad de equipos de rayos X.
- Mantenimiento de equipos de rayos X con control de calidad.

De los servicios listados anteriormente fue en el año 2001 que se inicio el de dosimetría personal bajo los limites de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT); donde se monitorea el nivel de dosis de radiación en los trabajadores expuestos; cuya cantidad se encuentra en el intervalo de 1100 a 1200 personas actualmente; las cuales laboran en ambientes con presencia nuclear; como lo son instituciones de salud de la red nacional y particulares en sus áreas de medicina nuclear donde aplican: Tratamiento con cobalto, pruebas de rayos X, tratamiento de yodo radioactivo, etc.

Actualmente el CIAN cubre con el servicio de dosimetría personal al 90% de las instituciones de salud de la red nacional en las que se pueden destacar:

- Instituto salvadoreño del seguro social (ISSS), en todas sus sedes donde se aplica medicina nuclear.
- Hospital nacional Rosales.
- Instituto del Cáncer.
- Unidades de salud.

Además instituciones de salud privadas las que cabe destacar:

- Hospital de la mujer.
- Hospital de Diagnostico.
- Instituto de ojos.
- Centro pediátrico.
- Clínicas pequeñas que utilizan medicina nuclear.

Otra parte importante es el área de investigación científica, que utiliza tecnología nuclear, en las cuales se pueden mencionar las siguientes instituciones:

- Universidad Don Bosco (UDB).
- Universidad Evangélica de El Salvador (UEES).
- Geo-CEL.
- Unidad reguladora de radiaciones ionizantes (UNRA).
- Personal del CIAN.

Aparte de las personas del área de salud, están aquellas que laboran en la rama industrial con tecnología nuclear, cuyas aplicaciones están: Fabricación de papel higiénico, fabricación de lámina de asbesto, fabricación de telas, fabricación tubería PVC, etc. Entre las empresas en que laboran estas personas se pueden mencionar están:

- Rotoflex, una división de grupo Sigma/Q
- Bon Appetit, S.A. de C.V.
- Kimberly Clark de Centroamérica, S.A.
- Textufile, S.A. de C.V.
- Multipack, S.A. de C.V.

También se brinda este servicio a trabajadores de empresas subcontratadas por el Fondo de conservación vial (FOVIAL), esto por la utilización de tecnología nuclear en el estudio de suelos a través de densímetros, para la construcción de carreteras, entre las empresas de este tipo se pueden mencionar:

- Consultora Técnica, S.A. de C.V.
- ICIA, S.A. de C.V.
- NHA, compañía de ingenieros, S.A. de C.V.

Aparte de las empresas listadas anteriormente se omiten los nombres de otras, esto por motivos de ética profesional por parte de las autoridades del CIAN.

1.1.1 Misión.

El CIAN es un centro de investigación que presta sus servicios especializados utilizando la información nuclear, la tecnología nuclear y las técnicas nucleares en diversos campos de acción: Salud, Medio Ambiente, Industria, Educación, Evaluación de Recursos Naturales. Además, promueve e incentiva la utilización de la tecnología nuclear en El Salvador como vía de desarrollo; ofrece a la industria apoyo a su actividad productiva y servicio.

1.1.2 Visión.

Centro de Investigación dedicado al fortalecimiento y promoción del desarrollo científico y tecnológico de El Salvador en las áreas de aplicación de la tecnología nuclear que son accesibles y de interés nacional: Salud, Medio Ambiente, Industria, Educación, Evaluación de Recursos Naturales y otros que apoyen el desarrollo humano, social, económico, cultural de la población salvadoreña.

1.1.3 Objetivos estratégicos.

El CIAN tiene como objetivo principal el ofrecer servicios especializados de calidad que satisfagan expectativas de los clientes y de los usuarios de las capacidades existentes en el Centro, así como desarrollar investigaciones en el campo de las aplicaciones de la tecnología nuclear que impacten en la sociedad con quien deberá mantenerse una actitud de consulta permanente de sus necesidades y expectativas. Con este propósito el CIAN toma como objetivos relacionados con la calidad los siguientes:

- Obtener resultados satisfactorios en las inter comparaciones en que participe el Centro.
- Lograr la automatización total de los cálculos y proceso de emisión de certificados.
- Lograr la automatización del programa de control de calidad.
- Reducir las no conformidades.
- Lograr la acreditación.

2 MARCO LEGAL

El Centro de investigaciones y aplicaciones nucleares, se encuentra subordinado administrativamente al Decanato de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador; se rigen por su Reglamento Interno aprobado por Acuerdo de Junta Directiva de la Facultad, según Acta N. 25/91/8 de fecha 2 de Septiembre de 1991.¹

Pero al brindar los servicios de dosimetría personal y demás que ofrece a la sociedad salvadoreña, el CIAN se rige bajo normas y decretos nacionales e internacionales que dictan las reglas de regulación sobre el aprovechamiento de las radiaciones ionizantes, de modo que su empleo no constituya mayores riesgos en la salud del trabajador, del paciente, habitantes y medio ambiente. Estas normas decretos se listan en la siguiente tabla:

¹ Manual de la Calidad. CIAN-FIA

Norma o decreto	Institución que la pública	Información	Artículos referenciados.
Reglamento especial de protección y seguridad radiológica.	Órgano ejecutivo de la República de El Salvador.	El presente Reglamento tiene por objeto desarrollar las disposiciones fundamentales del Código de Salud, en lo relativo a la importación, exportación, producción, ensamblaje, comercialización, transporte, almacenamiento, transferencia a cualquier título, uso, posesión y aplicación de las fuentes y equipos generadores de radiaciones ionizantes, así como a la gestión de los desechos radiactivos; incluyendo sus prácticas, instalaciones y exposiciones.	Artículos: 13, 14, 21, 29, 38, 41, 57, 58, 59, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 73, 83, 102, 103, 104, 105.
Norma técnica para radiología diagnóstica, intervencionista y odontológica.	Ministerio de salud pública y asistencia social.	Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los titulares de autorización, responsables de protección radiológica, asesores especializados y establecimientos de diagnóstico médico y odontológico que utilicen equipos generadores de radiación ionizante (rayos-x) para su aplicación en seres humanos, con el fin de garantizar la protección a pacientes, personal ocupacionalmente expuesto y público en general.	Artículos: 7, 10, 22, 23, 24, 26, 41, 61.
Norma técnica para la operación de equipos de gamma grafía industrial.	Ministerio de salud pública y asistencia social.	La presente norma tiene por objeto establecer las especificaciones y requisitos de seguridad radiológica, para el manejo y operación de los equipos de gamma grafía industrial.	Artículos: 20, 24, 26, 27, 30, 36, 37, 38.

Norma o decreto	Institución que la pública	Información	Artículos referenciados.
Norma técnica uso de fuentes radiactivas no selladas en medicina nuclear.	Ministerio de salud pública y asistencia social.	La presente norma tiene por objeto establecer los requisitos de protección y seguridad radiológica que deben cumplir los titulares de autorización, responsables de protección radiológica, trabajadores ocupacionalmente expuestos, pacientes, instalaciones y prácticas durante el uso de fuentes radiactivas no selladas en medicina nuclear.	Artículos: 35, 37, 38, 40, 43, 57.
Norma técnica para la operación de equipos de radiografía industrial con rayos x.	Ministerio de salud pública y asistencia social	La presente norma tiene por objeto establecer las especificaciones y requisitos de seguridad radiológica, para el manejo y operación de los equipos de radiografía industrial con rayos X.	Artículos: 5, 6, 22.
Norma técnica de procedimientos de control de calidad para equipos de rayos-x de uso en diagnóstico médico y dental	Ministerio de salud pública y asistencia social.	La presente Norma tiene como objeto establecer los procedimientos para verificar el funcionamiento de los equipos de Rayos X mediante pruebas específicas, estableciendo valores de comparación y criterios de aceptación para que de esta manera se disminuyan las dosis al paciente, se optimice la calidad de las imágenes haciendo uso de los recursos disponibles adecuándolos a las exigencias vigentes; así mismo establecer claramente los procedimientos mínimos de evaluación para cada tipo de equipos tales como Radiofluroscopico, convencional, monográfico, Tomografía Axial Computarizada y odontológicos en general.	Artículos: 46, 63, 76.
Dosimetry and medical radiation physics	International Atomic Energy Agency	La sección de dosimetría y radiación física médica es responsable de la garantía de la calidad en los aspectos del uso de la radiación en la medicina para garantizar la seguridad y la eficacia, trata de la ciencia y tecnología en este ámbito. La medida exacta de la dosis de radiación (dosimetría) es importante en aplicaciones diversas, tales como la radiación de oncológica, radiología diagnostica, medicina nuclear y la protección radiológica.	N/A
Dosimetry Codes of Practice and Guidelines for	International Atomic Energy Agency	Una de las responsabilidades de la base de los sub programas es que debe funcionar el laboratorio central en la red de SSDL. Para mantener el servicio de la calibración en	N/A

Norma o decreto	Institución que la pública	Información	Artículos referenciados.
Radiation Measurements		<p>el nivel apropiado y permitir a los estándares de la dosimetría ser diseminados correctamente por SSDLs, es esencial que la investigación y el desarrollo en técnicas de la dosimetría de la radiación estén realizados y animados. Este proyecto incorpora estas actividades de investigación y del desarrollo. Con la colaboración con organizaciones internacionales tales como ICRU e IOMP (organización internacional de físicos médicos), la agencia puede influenciar su trabajo en el área de la dosimetría y beneficiar del acceso temprano a los proyectos en curso.</p> <p>Los beneficiarios de este proyecto son el SSDLs y las comunidades que sirven.</p>	

Tabla 1, Normas y leyes reguladoras que rigen el servicio de dosimetría

Para consultar los artículos de las normas y leyes descritas, referirse al documento: Marco Legal Dosimetria.doc, en el CD proporcionado en este documento.

3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología se refiere a los métodos que se rigen en una investigación científica, brindando la ayuda necesaria en alcanzar los objetivos planteados.

La investigación es el proceso que mediante la aplicación del método científico; procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento.

Por lo tanto, se identificaron cinco métodos eficaces de investigación ha realizar en las instalaciones del CIAN para poder así obtener la información exacta y adecuada para lograr los objetivos del proyecto. Estos métodos varían de acuerdo con cuatro dimensiones importantes: su estructura, confiabilidad, injerencia de grupo de proyecto y objetividad; la presencia de estas dimensiones se reduce al mínimo en los estudios cualitativos.

Los métodos usados se listan a continuación:

3.1 Metodología investigación documental

Este método trata la documentación como la fuente de los datos; se basa en la investigación en biblioteca, investigación de archivos e investigación de escritorio, todas tipos de investigación donde los datos provienen de diferentes documentos de un tipo u otros.

En el caso del proyecto en estudio, se aplicó esta metodología para poder determinar aspectos relevantes en los procesos que se realizan en el departamento de dosimetría, se consultaron manuales de procedimientos, administrativos, páginas Web, formularios, informes; todos ellos provenientes del CIAN – FIA, así como de instituciones como el Ministerio de Salud y artículos publicados en revistas relacionadas al área de acción en la que el CIAN trabaja.

3.2 Entrevistas

La entrevista es una conversación dirigida para la recolección de información con un propósito específico que utiliza un formato de preguntas y respuestas. Esta metodología sirvió para la recolección de datos sobre los requerimientos de información, planteamiento del problema, definición de procesos, análisis de requerimientos y demás puntos de importancia en la realización del sistema de apoyo a las operaciones propuesto, ya que se entrevistaron a los principales usuarios en el CIAN – FIA, que son los que han manifestado la necesidad de la existencia de un sistema informático para la administración, control y evaluación de dosímetros.

La calidad de los datos obtenidos de estas entrevistas depende estrechamente de las aptitudes del grupo de trabajo, dado que se debe de procurar crear un clima tranquilo para la entrevista y entablar con los entrevistados un nivel satisfactorio de comunicación.

3.3 Observación

De acuerdo al método científico, la observación es la medida y el registro de los hechos observables. La observación nos sirve para darnos una idea de lo que se hace en la institución, no solo de lo que se documenta o explica. La observación varía según su estructura, la observación no estructurada emplea el procedimiento de la "observación

participante” en la que el investigador actúa como observador y se familiariza con el lugar para posteriormente volverse participante activo, desarrollar un plan de muestreo de eventos y seleccionar las posiciones para llevar a cabo la observación; la observación estructurada impone una serie de limitantes al observador, con el propósito de incrementar su precisión y objetividad, a fin de obtener una presentación adecuada del fenómeno de interés.

Con la aplicación de esta metodología se pudo examinar la manera en que los usuarios del CIAN - FIA recopilan, procesan, comparten y usan la información para la realización del trabajo, que a la vez es una forma de evaluación de requerimientos.

3.4 Encuesta

Esta metodología de recolección de información permite estudiar las actitudes, creencias, comportamiento, características y conocimientos técnicos de las personas que usarán el producto final de este proyecto; como además, cuantificar lo que ya se ha descubierto en las entrevistas.

Los resultados obtenidos en la realización de encuestas mediante cuestionarios, será la detección de problemas como además poner de manifiesto el interés de los usuarios por la obtención del sistema informático a desarrollar.

Las características de los cuestionarios se listan a continuación:

- Es un procedimiento de investigación.
- Es una entrevista altamente estructurada.
- Consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir.
- Presenta la ventaja de requerir relativamente poco tiempo para reunir información sobre grupos numerosos.
- El sujeto que responde, proporciona por escrito información sobre sí mismo o sobre un tema dado.

Presenta la desventaja de que quien contesta responda escondiendo la verdad o produciendo notables alteraciones en ella. Además, la uniformidad de los resultados puede ser aparente, pues una misma palabra puede ser interpretada en forma diferente por personas distintas, o ser comprensibles para algunas y no para otras. Por otro lado, las respuestas pueden ser poco claras o incompletas, haciendo muy difícil la tabulación.

Esta metodología se utilizó en la determinación de los requerimientos de información para llegar a conocer los conocimientos técnicos y se realizó mediante cuestionarios de preguntas abiertas y cerradas a cada uno de los usuarios involucrados del CIAN.

4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para la resolución de un problema es conveniente aplicar un método que dicte una estrategia debidamente definida y que ayude a identificar las soluciones necesarias.

A continuación especificamos cuatro metodologías para la resolución de problemas que nos orientaran durante las etapas del proyecto.

4.1 *Ciclo de vida de proyectos.*

Como parte de la metodología para la resolución del problema, corresponde seleccionar un ciclo de vida, el cual nos guiará a través del desarrollo del proyecto.

Tomando en cuenta la experiencia de los miembros del grupo y que se aplica mejor al desarrollo del proyecto hemos decidido seleccionar el ciclo de vida "Cascada Pura".

Justificación.

Algunas de las consideraciones tomadas en cuenta para la selección de dicho ciclo de vida podemos describir:

Sistema evaluativo: En un inicio se definió un documento de políticas generales para llevar a cabo los trabajos de graduación, en uno de los literales ahí descritos (E. Sistema Evaluativo), se pedía ubicar el proyecto en uno de los numerales, esto con el fin de establecer el sistema evaluativo que se utilizara para calificar cada una de las etapas.

Experiencia del los miembros del grupo: A través nuestro desarrollo académico, hemos tenido la oportunidad de elegir entre los distintos ciclos de vida para llevar a cabo los trabajos de índole académico y en algunos casos de índole social, sin embargo es el de Cascada Pura el que mejor ha demostrado su utilidad cuando los proyectos son extensos y se cuenta con una buena definición de los requerimientos.

Requerimientos poco cambiantes: Según los requerimientos expresados por las autoridades del CIAN, existe una visión clara de los objetivos que se buscan con el desarrollo de este proyecto.

Análisis preciso de los requerimientos: La elección de este ciclo de vida nos permitirá hacer un análisis preciso de la situación actual de la institución y de esa manera proponer una solución confiable.

Producto final: Este ciclo de vida permitirá al grupo desarrollar y entregar al CIAN un sistema informático debidamente documentado y probado, dos aspectos que garantizan las confiabilidad del mismo.

4.1.1 Etapas del Ciclo de Vida Cascada Pura

- Etapa de Diagnostico
- Análisis de Sistemas
- Diseño de Sistemas
- Programación de Sistemas
- Implantación del Sistema
- Controles del Sistema
- Operación del Sistema
- Mantenimiento del Sistema

4.2 Diagrama de Gantt

Descripción.

El Diagrama de Gantt² es una de las herramientas de mayor uso en el ámbito de gestión de proyectos, su principal objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para el desarrollo de proyectos.

Este diagrama muestra una distribución conforme a un calendario, de manera tal que se pudiese visualizar el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo. Permite también que se siga el curso de cada actividad, al proporcionar información sobre el porcentaje de avance de cada una de ellas, así como el grado de adelanto o atraso con respecto al plazo previsto.

Este consiste en un grafico formado por un sistema de coordenadas en el que se indica:

Eje horizontal: un calendario o escala de tiempo definido en termino de la unidad mas adecuada al proyecto que se realizara: hora, día, semana, mes, etc.

Eje vertical: actividades que constituyen el proyecto a realizar. A cada actividad le corresponde una línea horizontal cuya longitud es proporcional a su duración.

Justificación.

El diagrama de Gantt nos permitirá planificar de una mejor manera el tiempo para la realización de las actividades y de esa manera medir los tiempos que se emplearan en la realización de cada etapa y consecutivamente en la realización de cada actividad, de esa manera podremos aplicar un control del tiempo utilizado y aplicar medidas correctivas cuando sea necesario.

² Ver ejemplo de diagrama de gantt en anexo A

4.3 Metodología UML.

4.3.1 Casos de Uso³

Los Casos de Uso son una técnica para la captura de requerimientos. Los casos de uso se utilizan para tener una visión de cómo debería interactuar el sistema con el usuario final o con otro sistema para el logro de objetivos especificados con anterioridad.

Los casos de uso proporcionan, un modo claro y preciso de comunicación entre cliente y desarrollador. Desde el punto de vista del cliente proporcionan una visión de "caja negra" del sistema, esto es, cómo aparece el sistema desde el exterior sin necesidad de entrar en los detalles de su construcción. Para los desarrolladores, suponen el punto de partida y el eje sobre el que se apoya todo el desarrollo del sistema en sus procesos de análisis y diseño.

Es de suma importancia resaltar que los diagramas de casos de uso no están pensados para representar el diseño y no pueden describir los elementos internos de un sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para facilitar la comunicación de los futuros usuarios del sistema, y con los clientes, y resultan especialmente útiles para determinar las características necesarias que tendrá el sistema. Los diagramas de casos de uso describen qué es lo que debe hacer el sistema, pero no como.

Estos diagramas presentan dos tipos de elementos fundamentales:

Actores: Podríamos definir un actor como el rol o función que asume una persona, sistema o entidad que interactúa con el sistema que estamos construyendo de la misma forma. Tiene la propiedad de ser externo a este. Hay que tener en cuenta que un usuario puede acceder al sistema como distintos actores.

Casos de uso: Un caso de uso representa el comportamiento que ofrece el sistema de información desde el punto de vista del usuario. Típicamente será un conjunto de transacciones ejecutadas entre el sistema y los actores. Para facilitar la comprensión de los casos de uso del sistema de información en el análisis, es posible agruparlos en paquetes según funcionalidades semejantes o relacionadas.

4.3.2 Diagrama de Procesos

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.

Justificación

Esta metodología permitirá describir de mejor manera las actividades que se realizan dentro del departamento de dosimetría y mostrar los diferentes procesos que se dan, de esa manera identificar los actores involucrados en cada actividad.

³ Ver ejemplo de caso de uso en anexo A

4.4 Enfoque de Sistemas

Antes de describir el Enfoque de Sistemas, primero definiremos que es un sistema.

Sistema: es un conjunto ordenado de elementos cuyas propiedades se interrelacionan e interactúan de forma armónica entre sí. Estos conjuntos se denominan módulos. A su vez cada módulo puede ser un subsistema, dependiendo si sus propiedades son abiertas o cerradas.

Enfoque de Sistemas: Es un esquema metodológico que sirve como guía para la solución de problemas, en especial hacia aquellos que surgen en la dirección o administración de un sistema, al existir una diferencia entre lo que se tiene y lo que se desea, su problemática, sus componentes y su solución.

El enfoque de sistemas son las actividades que determinan un objetivo general y la justificación de cada uno de los subsistemas, las medidas de desempeño y estándares en términos del objetivo general, el conjunto completo de subsistemas y sus planes para un problema específico.

El proceso de transformación de un insumo (problemática) en un producto (acciones planificadas) requiere de la creación de una metodología organizada en tres grandes subsistemas:

- Formulación del problema.
- Identificación y diseño de soluciones.
- Control de resultados.

Esto indica que los lineamientos básicos de trabajo son:

1. El desarrollo de conceptos y lineamientos para estudiar la realidad como un sistema (formulación del modelo conceptual).
2. El desarrollo de esquemas metodológicos para orientar el proceso de solución de problemas en sus distintas fases.
3. El desarrollo de técnicas y modelos para apoyar la toma de decisiones, así como para obtener y analizar la información requerida.

El enfoque de sistemas⁴ tiene como propósito hacer frente a los problemas cada vez más complejos que plantean la tecnología y las organizaciones modernas, problemas que por su naturaleza rebasan nuestra intuición y para lo que es fundamental comprender su estructura y proceso (subsistema, relaciones, restricciones del medio ambiente, etc.).

Justificación

El enfoque de sistemas será utilizado para definir entradas, proceso y salidas del sistema, lo cual permitirá obtener un mejor resultado del proyecto a desarrollar. Se definirán todas las entradas que serán necesarias para llevar a cabo el servicio de dosimetría, los procesos que transformarán los insumos en salidas, de tal forma que los resultados sean los esperados por los usuarios finales.

⁴ Ver ejemplo de enfoque de sistemas en anexo A

4.5 Diagrama Causa Efecto

Los Diagramas Causa-Efecto ayudan a los analistas a pensar sobre todas las causas reales y potenciales de un suceso o problema, y no solamente en las más obvias o simples. Además, son idóneos para motivar el análisis y la discusión grupal, de manera que cada equipo de trabajo pueda ampliar su comprensión del problema, visualizar las razones, motivos o factores principales y secundarios, identificar posibles soluciones, tomar decisiones y, organizar planes de acción.

El Diagrama Causa-Efecto es llamado usualmente Diagrama de "Ishikawa" porque fue creado por Kaoru Ishikawa, experto en dirección de empresas interesado en mejorar el control de la calidad; también es llamado "Diagrama Espina de Pescado" por que su forma es similar al esqueleto de un pez: Está compuesto por un recuadro (cabeza), una línea principal (**columna vertebral**), y 4 o más líneas que apuntan a la línea principal formando un ángulo aproximado de 70° (**espinas principales**). Estas últimas poseen a su vez dos o tres líneas inclinadas (**espinas**), y así sucesivamente (**espinas menores**), según sea necesario.⁵

Justificación

El diagrama de causa y efecto se usara para el planteamiento del problema, para llegar a la obtención de una solución a este.

5 FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

5.1 Factibilidad operativa.

La factibilidad operativa es una manera de determinar el buen funcionamiento de la solución informática a los problemas dentro de la organización. Además es una medida de los sentimientos que despierta un sistema o proyecto en las personas que en él participan.

Por otra parte, el buen funcionamiento del sistema informático a desarrollar siempre estará sujeto a las capacidades de los usuarios finales que lo utilizaran; estando conscientes de la problemática que existe de mejorar los procedimientos que actualmente realizan.

Para determinar que tan operativamente factible es la realización de un sistema de apoyo a las actividades del departamento de dosimetría personal TLD del Centro de investigaciones y aplicaciones nucleares CIAN utilizaremos la estructura PIECES descrita en el apartado de Metodologías y herramientas analíticas de este documento, la cual nos ayudará a analizar la necesidad de un proyecto informático que ayude en gran medida a satisfacer las necesidades que nos han presentado.

⁵ Ver ejemplo de diagrama causa efecto en anexo A

A continuación se presenta una serie de preguntas a responder:

- **Prestaciones.** *¿Proporciona la solución propuesta la productividad y el tiempo de respuesta apropiados?*

Si. Nuestra propuesta de sistema generará la mayor eficiencia en las actividades operacionales y un ahorro de tiempo en la generación de informes, logrando su obtención en el menor tiempo posible con una mayor confiabilidad de los resultados.

- **Información.** *¿Suministra la solución propuesta a los usuarios finales y directivos la información en un formato útil, de forma precisa y a tiempo?*

Si. Ya que se generan una serie de informes, los cuales están clasificados de acuerdo a los estándares establecidos por el CIAN, cada uno de estos dirigidos a las instituciones contratantes del servicio de dosimetría personal, como también al Ministerio de Salud.

- **Economía.** *¿Ofrece la solución propuesta un nivel de servicio adecuado y la suficiente capacidad para reducir los costos de la institución o aumentar sus beneficios?*

Si, Ya que permitirá la agilización de los procedimientos de elaboración de mandamientos de pagos, informes, notas de envío / recepción, etc. Teniendo una leve disminución en el uso de papelería para registros físicos, ya que esta información estarán almacenados en la base de datos del sistema.

- **Control y Seguridad.** *¿Ofrece la solución propuesta controles adecuados que lo protejan de fraudes y desfalcos, como además garanticen la seguridad y la precisión de los datos y la información?*

Si. La protección de los datos tratados es de suma importancia, ya que se manejará una base de datos eficiente, permitiendo ser usada por todo el sistema informático y los usuarios afines al departamento de dosimetría del CIAN. Explicado lo anterior el servidor local contará con las medidas de seguridad tanto físicas como lógicas necesarias para que no tenga ataques mal intencionados como fuga de información confidencial de la cual el CIAN controla.

- **Eficacia.** *¿La solución propuesta hace un uso máximo de los recursos disponibles, incluidas las personas, el tiempo, el flujo de papeles, los plazos mínimos de proceso, y similares?*

Si. La propuesta del sistema informático contempla una capacitación al personal del departamento de dosimetría del CIAN para su correcto uso, a la vez que existe un ahorro de tiempo en los procesos de generación de informes, notas de envío / recepción, mandamientos de pago, etc.

- **Servicios.** *¿Ofrece la solución propuesta los servicios solicitados de forma fiable a aquellos que los necesitan? ¿Es el sistema flexible y ampliable?*

Si. Ya que al utilizar una base de datos relacional para todos los módulos del sistema, permitirá evitar redundancia en los datos y los mismos sean fiables al momento de ser requeridos. El sistema será desarrollado en un lenguaje de código abierto, lo cual permitirá que esté sea ampliable, contará con una interfaz gráfica en ambiente Web para hacerlo más amigable y accesible a los usuarios.

Aceptación y utilidad para los usuarios

El personal involucrado ha manifestado su interés en el proyecto de apoyo a las operaciones del departamento de dosimetría, mediante una encuesta que se les paso para saber su interés en el sistema, ya que piensan que ayudará en la agilización de los procesos que se realizan en la administración, control y evaluación de dosímetros

Por lo tanto concluimos que es operativamente factible llevar a cabo la implementación de un sistema de información en el departamento de dosimetría personal dentro del CIAN ya que al ofrecer las características de tener:

- Automatización de los procedimientos.
- Reducción en los tiempos para la obtención de la información.
- Mayor confiabilidad en los resultados.
- Innovación en los procedimientos y en los servicios.
- Un valor agregado al producto final.
- Competitividad en un rubro que inicia su expansión.
- Control sobre los pagos que realizan las empresas clientes.
- Mejora en el control sobre la información personal de los clientes.

Han ayudado a motivar a los usuarios del CIAN y eliminar la resistencia al cambio, ya que ninguna de las personas involucradas en la prestación del servicio de dosimetría personal ha emitido un comentario negativo sobre el sistema informático a desarrollar.

5.2 Factibilidad técnica.

La determinación de los recursos en la realización del proyecto es de gran importancia en la obtención de los resultados esperados, por tanto es recomendable conocer los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. El proyecto debe considerar si los recursos técnicos actuales son suficientes o deben complementarse los actuales, de tal manera que satisfagan los requerimientos bajo consideración.

Sin embargo, en ocasiones las actualizaciones a los sistemas existentes son costosas y no útiles, simplemente porque no cumplen las necesidades con eficiencia; por tanto es de hacernos la pregunta si hay tecnología disponible que cumpla las especificaciones. Es por tal motivo que evaluamos la capacidad tecnológica con que se cuenta para este

proyecto desde el punto de vista del equipo informático, herramientas de desarrollo y recurso humano para su realización.

5.2.1 Equipo Informático⁶

Características del equipo informático actual.

El Centro de investigaciones y aplicaciones nucleares CIAN cuenta con el equipo informático necesario para poner a disposición del personal del departamento de dosimetría a fin de apoyar sus actividades laborales, entre los que se pueden listar: computadoras personales y portátiles e infraestructura de red que permite la interconexión entre los equipos, así como el acceso a Internet.

5.2.2 Equipo informático requerido

Para un mejor desempeño que se tenga del sistema informático se recomienda la adquisición de un servidor, ya que en sí, el sistema se podría alojar en una de las maquinas con las que se cuenta actualmente, pero con el paso del tiempo se tendrán más volúmenes de datos que se deberán tratar de manera ágil y rápida. Actualmente en el mercado existe la tecnología en hardware que nos permiten satisfacer este requerimiento que solventa la solución propuesta.

5.2.3 Equipo informático para la realización del proyecto

Para la realización del proyecto con el que se pretende dotar al Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares de un sistema informático para la administración, control y evaluación de dosímetros, se cuenta con cuatro equipos de desarrollo.

5.2.4 Herramientas de Desarrollo

El Centro de investigaciones y aplicaciones nucleares CIAN no cuenta con una unidad informática que haga uso de herramientas de desarrollo o software especializado para la administración de sistemas, mas que todo se basaría en ciertas características de los estándares de desarrollo de sistemas informáticos que tiene la Universidad para que mantenga, a la hora de implementación, compatibilidad con los demás recursos en línea que tienen a disposición la Universidad.

Por tanto los recursos de software que se tendrán a disposición usar, se listan a continuación:

- Sistemas Operativos: Microsoft Windows XP, Sistema Operativo Linux Debian Etch 4.
- Gestores de Bases de Datos: al estar bajo la licencia GPL y BSD License, MySQL 5 y PostgreSQL son los mejores gestores de bases de datos en el mercado, recomendados por su potencialidad, fácil uso, agilidad en las consultas y la característica de ser de libre distribución.
- Servidores Web: Apache 2 HTTP Server.

⁶ Ver Anexo B

- Lenguajes de Script: Junto con la solución de Apache utilizada, se hace uso del lenguaje de script interpretados de lado del servidor PHP versión 5. y del lado cliente java script y lenguaje HTML.
- Otros paquetes de software a usar: Adobe Dreamweaver CS3, Adobe Photoshop CS3, Microsoft Office 2003, SQL Manager for MySQL y otros productos.

5.2.5 Recurso humano

Capacidad Técnica del RRHH

El recurso humano que desarrollará la solución informática posee el conocimiento en algunas de las herramientas que se mencionan en la tabla #, lo cual permite agilizar el tiempo de desarrollo, para el caso de aquellas herramientas que el equipo de trabajo no cuenta con una experiencia directa sobre su uso y administración, se ha estimado un tiempo de aprendizaje adecuado para las tareas que se realizarán con ellas, por lo que el problema de adquirir un amplio conocimiento de estas tecnologías se ve minimizado.

Herramientas	Experiencia (Años).	Tiempo aprendizaje (Meses).
Apache HTTP Server	3	
PHP	3	
MySQL	2	
PostgreSQL		1.5
S.O. Linux Debian	1	
S.O. MS Windows XP	7	

Tabla 2: capacidad técnica RRHH

Habilidades del Recurso Humano

Para una buena gestión del proyecto a realizar se han identificado las principales habilidades que el equipo de trabajo conformado por 4 personas posee, en base a experiencias adquiridas en el ámbito profesional y otras adquiridas en la vida diaria de la persona.

Nombres.	Identificador.
José María García Oliva	EQ1
Billy Ronaldo Pérez Rivera	EQ2
Carlos Francisco Recinos Pérez	EQ3
Carlos Otoniel Valdés Flores	EQ4

Tabla 3: Recurso Humano

Habilidades	Integrantes			
	EQ1	EQ2	EQ3	EQ4
Preguntar correctamente		X		X
Analítico	X	X	X	X
Objetivo	X	X	X	X
Generador de alternativas	X	X	X	X
Paciente	X	X		X
Creativo	X	X	X	X
Confianza en sí mismo	X	X	X	X
Liderazgo				X
Control emocional	X	X	X	X
Manejo adecuado de situaciones difíciles	X	X	X	X
Saber escuchar	X	X	X	X
Administración de proyectos		X		X
Planeador		X		X
Orientado a resultados	X	X	X	X
Administrador de recursos	X	X	X	X
Técnicas de análisis, diseño y solución de problemas.	X	X	X	X
Trabajo grupal	X	X	X	X
Técnicas de administración	X	X	X	X
Conocimiento actualizado en TIC	X	X	X	X
Facilidad de interactuar en equipos de trabajo	X	X	X	X
Conocimientos de bases de datos relacional	X	X	X	X
Conocimiento de ingeniería de software		X		X
Técnicas de redacción.	X	X	X	X

Tabla 4: habilidades del recurso humano

5.2.6 Conclusión sobre la factibilidad técnica.

En esta parte se han expuesto los recursos tecnológicos que el CIAN pone a disposición para el desarrollo del proyecto, por lo tanto se concluye que existe la tecnología necesaria para el desarrollo de la solución informática propuesta y además, se cuenta con la capacidad necesaria para la implementación del mismo, ya que el equipo informático que se cuenta actualmente, responde a las necesidades del sistema a desarrollar.

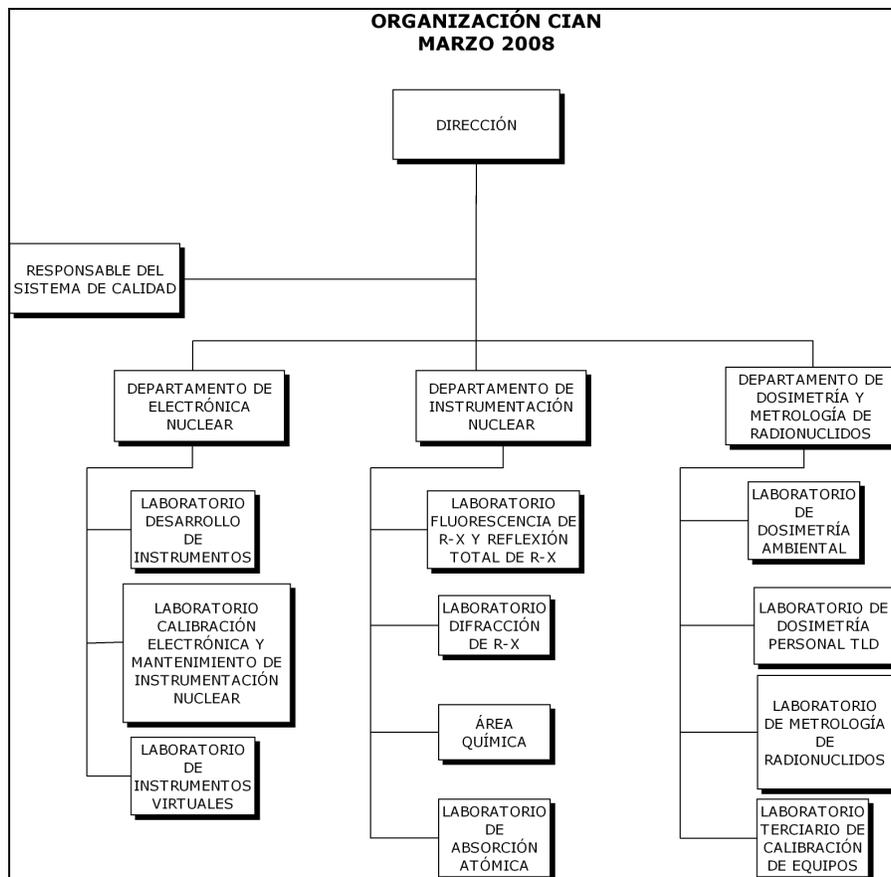
Existe la suficiente capacidad y destreza en el equipo de trabajo que para el caso esta conformado por cuatro estudiantes en calidad de egresados de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos; de acuerdo a los conocimientos técnicos y las habilidades necesarias para la construcción de la solución informática. Esto permitirá proporcionar al CIAN un producto que logrará satisfacer sus necesidades en el departamento de dosimetría personal.

Por lo tanto, con lo expuesto, se concluye que el proyecto es técnicamente factible dado que la solución informática propuesta resulta ser práctica para el CIAN, ya que proveerá facilidad de acceso a la obtención de la información en el menor tiempo requerido, para llegar así a obtener una mayor productividad en la entrega de los resultados de la muestra de medición de los dosímetros a las instituciones contratantes del servicio, haciendo uso de todos los recursos disponibles que se exponen a lo largo del estudio de factibilidad técnica.

CAPITULO II: SITUACIÓN ACTUAL Y DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS

6 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La organización del Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares está dividida por tres departamentos de los cuales se tienen 10 laboratorios y un área de química, especializados en el área de investigación y servicio.



Organización del Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares

DEPARTAMENTO DE DOSIMETRÍA Y METROLOGÍA DE RADIONÚCLIDOS; compuesto por cuatro laboratorios los cuales se describen a continuación:

- El laboratorio de dosimetría personal TLD, se encarga de evaluar las dosis efectivas recibidas por la exposición externa a las personas que laboran en el Centro, así como la de todas aquellas personas ocupacionalmente expuestas a las radiaciones ionizantes que lo soliciten, sea en forma personal o que lo haga si institución donde labora.
- El laboratorio de dosimetría ambiental y metrología de radionúclidos se encarga de medir la actividad presente en muestras ambientales y realizar pruebas de fugas en fuentes radioactivas selladas, así como la medición y control de fuentes radioactivas en diferentes presentaciones.

- El laboratorio terciario de calibración de equipos se encarga de mantener la calibración de monitores y medidores de radiación en laboratorio terciario de calibración. Además se encarga de la emisión de certificados de calibración.

DEPARTAMENTO DE INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR; los diferentes laboratorios que forman parte de este departamento realizan análisis de contenido mineral y químico de muestras en diferentes presentaciones, utilizando técnicas analíticas nucleares y otras técnicas relacionadas.

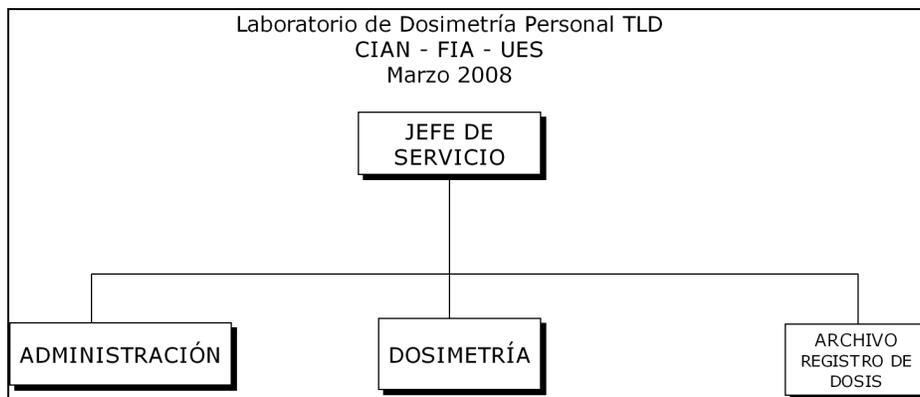
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA NUCLEAR, presta soporte técnico a nivel nacional a los usuarios de la tecnología nuclear y promueve el desarrollo de instrumentos nucleares básicos, importantes para apoyar el desarrollo de las actividades de los diferentes usuarios.

RESPONSABLE DEL SISTEMA DE LA CALIDAD; su función es velar por el cumplimiento de las normas y leyes que se rigen para la ejecución servicios y demás actividades que realiza el CIAN, todo esto encaminado a la certificación ISO / IEC 17025. Se define por acuerdos de la dirección, haciendo análisis de las necesidades a solventar y se distribuye por cargos las responsabilidades y atribución en cuanto a la calidad.

6.1 Interrelación del CIAN – FIA.

Los diferentes laboratorios del CIAN – FIA se relacionan entre sí a través del Director; la interrelación de los laboratorios con el resto se rige por los diferentes procedimientos y disposiciones generales establecidas en el reglamento de funcionamiento del CIAN.

6.1.1 Organización del laboratorio de dosimetría TLD



Organización departamento de dosimetría personal TLD

Actividades realizadas por cada área funcional:

Jefe de servicio:

- Coordinar todo lo relacionado con el funcionamiento del servicio.
- Velar que se cumpla con todos los requisitos de las normativas vigentes (Nacionales e internacionales) que tengan que relación con el área de dosimetría personal.
- Coordinar las actividades del laboratorio programadas en los proyectos de cooperación en que participe (Nacionales e internacionales).
- Establecer el sistema de la calidad para el servicio.

Administración:

- Atención al cliente.
- Suministros y control de insumos.
- Control financiero.
- Entrega de informes de dosis a usuarios.
- Sistema de calidad.

Dosimetría:

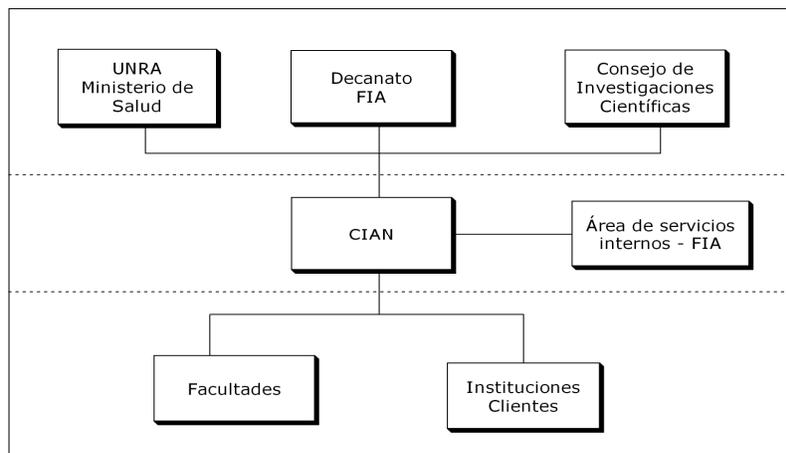
- Preparación de dosímetros.
- Estabilización de respuesta TLD: Irradiación y annealing.
- Identificación de dosímetro: Codificación, rotulación y asignación de usuario.
- Ensamblado de dosímetro: Preparación de tarjeta, preparación de folder, ensamblado y empaquetado de dosímetros.
- Lectura de cristales
- Elaboración de hoja de registro de lectura.
- Lectura de cristales.
- Impresión de resultados.

Archivo de registro de dosis:

- Establecimiento y mantenimiento de base de datos.
- Evaluación de la dosis.
- Elaboración de informes de dosis.
- Sistema de la calidad.

6.1.2 Relaciones externas del CIAN

Externamente el CIAN se relaciona con las entidades mostradas en el siguiente diagrama:



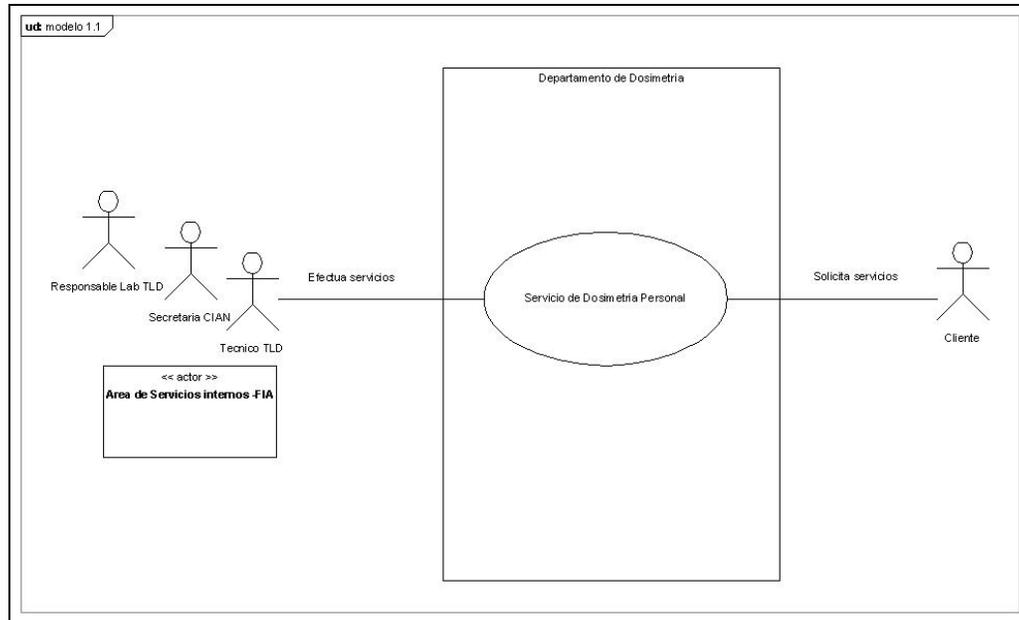
Relaciones externas del CIAN

- **UNRA – MSPAS**; la Unidad Reguladora de Radiaciones Ionizantes, se encarga de regular y controlar las aplicaciones de las radiaciones ionizantes en las áreas de medicina, industria, agricultura, investigación y docencia, de forma que se realicen dentro del marco de la protección y seguridad radiológica, y puedan contribuir a mejorar la calidad de las aplicaciones en seres humanos. Bajo las normas que establece la UNRA, el CIAN realiza su trabajo de control de dosimetría personal y demás servicios en las instituciones que lo contratan.
- **DECANATO FIA**; el centro de investigaciones y aplicaciones nucleares al ser parte de la facultad de ingeniería y arquitectura de la Universidad de El Salvador, tiene como jefe inmediato al decano de la facultad, que será el encargado de aprobar los proyectos de gran envergadura que no solo el director del cian esta autorizado a aprobar.
- **CONSEJO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**; al ser miembro el CIAN de de este consejo tiene la responsabilidad social de desarrollar investigaciones en el área que le corresponde, para que propicie la formación de recurso humano capaces de impactar en el desarrollo científico y tecnológico de avanzada.
- **ÁREA DE SERVICIOS INTERNOS – FIA**; la relación del CIAN con el área de servicios internos de la facultad se rige por los procedimientos establecidos en el Reglamento General de la Facultad que regula lo referente a:
 - Recepción, control, entrega y responsabilidad material sobre los medios básicos adquiridos por el CIAN.
 - Control, registro y ejecución de los servicios de mantenimiento constructivo, mantenimiento técnico y compras.
 - Para el control de asistencia y permanencia del personal.
- **FACULTADES**; el CIAN establece vínculos con las diferentes unidades de la facultad de Ingeniería y Arquitectura y de otras facultades de la Universidad de El Salvador como: Medicina, Odontología, Ciencias Naturales y Matemática, Agronomía, Química y Farmacia.
- **INSTITUCIONES CLIENTE**; el CIAN se relaciona con las instituciones que contratan los diferentes servicios que presta; estas instituciones pueden ser tanto publicas como privadas las cuales se diversifican en el ámbito medico, industria e investigación.

7 PROCEDIMIENTOS.

7.1 Modelo de casos de uso.

7.1.1 Diagrama de contexto.

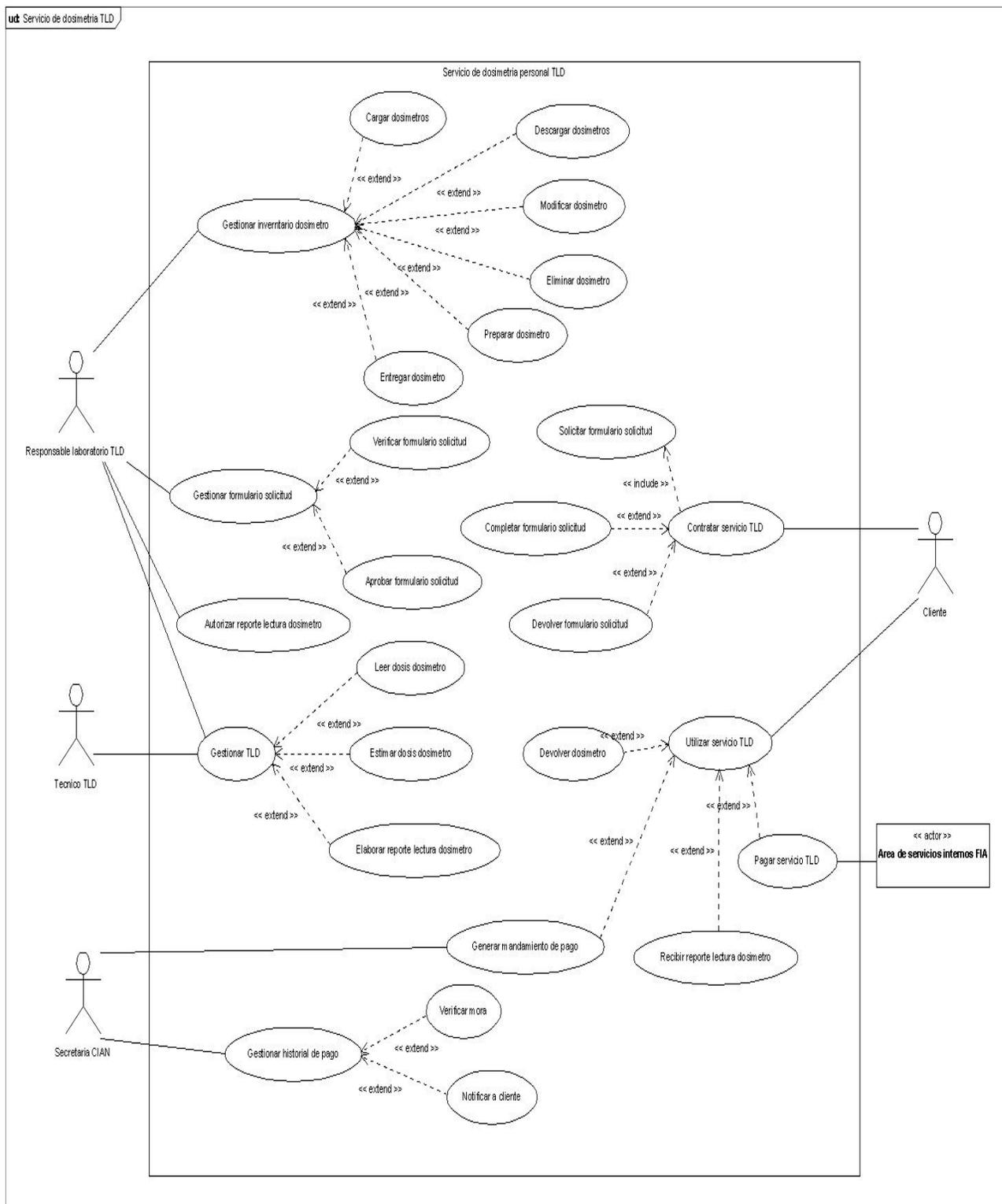


Descripción elementos diagrama contexto.

Actores

- **Responsable laboratorio TLD:** Es el encargado del servicio de dosimetría personal TLD brindado por el CIAN a las empresas e instituciones de salud que lo contratan. Este administra las operaciones en el departamento de dosimetría, verificando los datos obtenidos de las lecturas como además da soporte a la gestión administrativa del departamento de dosimetría.
- **Técnico TLD:** Es el encargado de realizar las lecturas de los cristales de los dosímetros, como además, realizar los cálculos de estimación de la dosis para llegar a obtener los datos para la elaboración de los informes.
- **Secretaria CIAN:** Es la encargada de apoyar las actividades administrativas que en el departamento de dosimetría se realizan, tales como recepción de dosímetros, elaboración de notas de entrega / devolución, mandamiento de pago, manejo de archivo de clientes, etc.
- **Cliente:** Son los interesados en el servicio de dosimetría que presta el CIAN, son empresas e instituciones de salud entre las cuales pueden ser públicas o privadas que utilizan la tecnología nuclear para la realización de diversas actividades.
- **Área de servicios internos FIA:** Es un conjunto de servicios brindados por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, el servicio directamente relacionado al CIAN es el de la colecturía la cual se encarga de administrar los ingresos económicos que el CIAN genera al cancelar los clientes el servicio de dosimetría.

7.1.2 Diagrama de casos de uso situación actual.



7.1.3 Descripción casos de uso situación actual

Como ejemplo se describirá completo el primer caso de uso, los demás se omitirán sus diagramas de secuencia, por tal motivo, para consultar los diagramas restantes referirse al documento: Anteproyecto.doc, dentro del CD proporcionado.

Caso de uso N° 1	
Nombre del caso de uso.	Gestionar inventario dosímetro.
Descripción.	El caso de uso lo inicia el responsable laboratorio TLD. Su fin es realizar las actividades de administración de los dosímetros y sus componentes.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia el caso de uso Gestionar inventario dosímetro.2. El caso de uso Gestionar inventario dosímetro ofrece seis actividades: Cargar dosímetros, Descargar dosímetros, Modificar dosímetros, Eliminar dosímetros, Preparar dosímetros, Entregar dosímetro.3. El Responsable laboratorio TLD verifica las actividades que se deben realizar.4. El Responsable laboratorio TLD elige una actividad para realizar.
Cursos alternativos.	<p>4.a El Responsable laboratorio TLD no elige ninguna actividad para realizar.</p> <p>4.b El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Gestionar inventario dosímetro.</p>
Precondiciones.	
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar inventario dosímetro.
Requisitos especiales.	Existen dosímetros a gestionar.
Frecuencia.	Eventual.

Diagrama de Secuencia – Flujo de Éxito – Caso de Uso 1

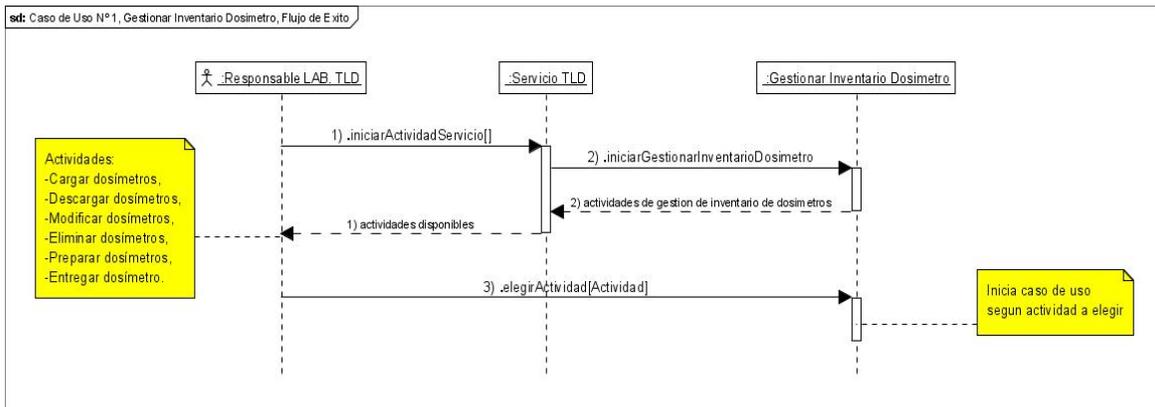
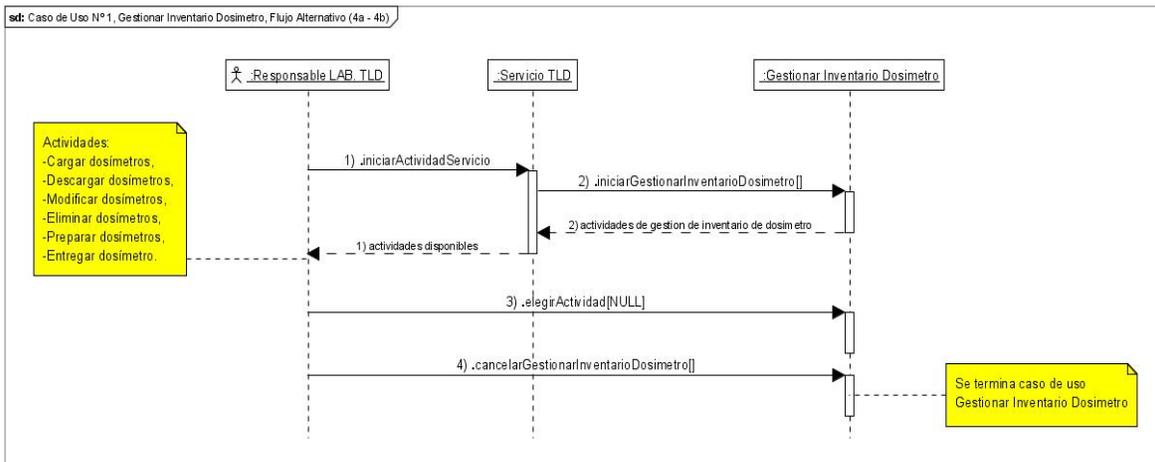


Diagrama de Secuencia – Flujo Alternativo (Paso 4a – 4b) – Caso de Uso 1



Caso de uso N° 2	
Nombre del caso de uso.	Cargar dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es registrar un nuevo dosímetro.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Responsable laboratorio TLD inicia el caso de uso Cargar dosímetro. 2. El Responsable laboratorio TLD verifica la existencia de nuevos dosímetros para ser incorporados al registro. 3. El registro se dispone a incorporar nuevo dosímetro. 4. El Responsable laboratorio TLD registra información de nuevos dosímetros (Cantidad dosímetro, tipo dosímetro, etiqueta dosímetro). 5. El registro permite la incorporación del nuevo dosímetro. 6. El Responsable laboratorio TLD finaliza el registro de la información del nuevo dosímetro.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 2.a No se dispone de nuevos dosímetros. 2.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Cargar dosímetro. 4.a La información del dosímetro no es integral. 4.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos del 2 al 4. 4.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Cargar dosímetro. 5.a El registro no permite la incorporación del nuevo dosímetro. 5.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos del 3 al 5. 5.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Cargar dosímetro.
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD inicio el caso de uso Gestionar inventario dosímetro.
Post-condiciones.	Registro de un nuevo dosímetro.
Requisitos especiales.	Deben existir dosímetros que no han sido cargados al registro.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 3	
Nombre del caso de uso.	Descargar dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es quitar de forma temporal del registro un dosímetro.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Descargar dosímetro. 2. El Responsable laboratorio TLD identifica el dosímetro a descargar del registro. 3. El registro presenta la información del dosímetro a ser descargado. 4. El Responsable laboratorio TLD cambia el estado del dosímetro en el registro. 5. El registro actualiza la información concerniente al dosímetro descargado. 6. El Responsable laboratorio TLD finaliza el descargo de dosímetro.
Cursos alternativos.	<p>3.a El registro no contiene la información del dosímetro solicitado.</p> <p>3.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos 2 y 3.</p> <p>3.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Descargar dosímetro.</p> <p>5.a El registro no puede actualizar la información del dosímetro descargado.</p> <p>5.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos del 2 al 5.</p> <p>5.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Descargar dosímetro.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD inicio el caso de uso Gestionar inventario dosímetro.
Post-condiciones.	Descargo del registro de un dosímetro.
Requisitos especiales.	El dosímetro debe estar cargado en el registro.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 4	
Nombre del caso de uso.	Modificar dosímetro.
Descripción.	Este caso de lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es modificar la información de un dosímetro.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Modificar dosímetro 2. El Responsable laboratorio TLD identifica el dosímetro a modificar en el registro. 3. El registro presenta la información del dosímetro a ser modificado. 4. El Responsable laboratorio TLD cambia la información del dosímetro en el registro. 5. El registro actualiza la información concerniente al dosímetro modificado. 6. El Responsable laboratorio TLD finaliza la modificación del dosímetro.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 3.a El registro no contiene información del dosímetro solicitado. 3.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos 2 y 3. 3.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza el caso de uso Modificar dosímetro. 4.a La información del dosímetro no es integral. 4.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos 2 y 3. 4.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Modificar dosímetro. 5.a El registro no puede actualizar la información del dosímetro modificado. 5.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos del 2 al 5. 5.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Modificar dosímetro.
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD inicio el caso de uso Gestionar inventario dosímetro.
Post-condiciones.	Modificación en el registro de un dosímetro.
Requisitos especiales.	El dosímetro debe estar cargado en el registro.

Frecuencia.	Eventual.
-------------	-----------

Caso de uso N° 5	
Nombre del caso de uso.	Eliminar dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es eliminar del registro un dosímetro.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Eliminar dosímetro. 2. El Responsable laboratorio TLD identifica el dosímetro a eliminar del registro. 3. El registro presenta la información del dosímetro solicitado. 4. El Responsable laboratorio TLD procede a la eliminación de la información concerniente del dosímetro. 5. El registro actualiza el estado propio. 6. El Responsable laboratorio TLD finaliza la eliminación de dosímetro.
Cursos alternativos.	<p>3.a El registro no contiene información del dosímetro solicitado.</p> <p>3.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos 2 y 3.</p> <p>3.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Eliminar dosímetro.</p> <p>5.a El registro no puede actualizar el estado propio.</p> <p>5.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos del 2 al 5.</p> <p>5.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Eliminar dosímetro.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD inicio el caso de uso Gestionar inventario dosímetro.
Post-condiciones.	Dosímetro eliminado del registro.
Requisitos especiales.	Inicialmente el dosímetro debe estar cargado en el registro.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 6	
Nombre del caso de uso.	Preparar dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es preparar un dosímetro para ser entregado a la institución cliente, para ser asignado a una persona de ocupación directamente expuesta a dosis de radiación.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Preparar dosímetro. 2. El Responsable laboratorio TLD identifica el dosímetro disponible para ser asignado. 3. El registro presenta la información del dosímetro solicitado. 4. El Responsable laboratorio TLD procede a incorporar la información de la persona a quien se le asignará el dosímetro (Código institución – persona). 5. El registro actualiza la información concerniente al dosímetro preparado. 6. El Responsable laboratorio TLD finaliza la preparación del dosímetro.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 2.a No existen dosímetros disponibles para ser preparados. 2.b El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Preparar dosímetro. 3.a El registro no puede presentar información concerniente al dosímetro solicitado. 3.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos 2 y 3. 3.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Preparar dosímetro. 4.a La información incorporada no es integral. 4.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos del 2 al 4. 4.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Preparar dosímetro. 5.a El registro no puede actualizar la información del dosímetro incorporada. 5.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos del 2 al 5. 5.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso

	Preparar dosímetro.
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD inicio el caso de uso Gestionar inventario dosímetro.
Post-condiciones.	Dosímetro preparado para ser entregado.
Requisitos especiales.	Debe existir una solicitud de nueva contratación de servicio, además debe haber disponibilidad de dosímetros para preparar.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 7	
Nombre del caso de uso.	Entregar dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es entregar el dosímetro a la persona asignada que lo portará.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Responsable laboratorio TLD inicia el caso de uso Entregar dosímetro. 2. El Responsable laboratorio TLD selecciona el dosímetro a entregar. 3. El registro muestra listado de dosímetros preparados para ser entregados. 4. El Responsable laboratorio TLD verifica listado. 5. El Responsable laboratorio TLD entrega dosímetro a la persona designada por el Cliente para recibir dosímetro. 6. La persona designada por el Cliente recibe el dosímetro y firma formulario de envío / recepción. 7. El Responsable laboratorio TLD incorpora la información actualizada al registro. 8. El registro actualiza el estado propio. 9. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Entregar dosímetro.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 2.a No existen dosímetros disponibles para entregar. 2.b El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Entregar dosímetro. 3.a El registro no puede presentar información concerniente al dosímetro entregar. 3.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos 2 y 3. 3.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Entregar dosímetro.

	<p>7.a La información a incorporar no es integral.</p> <p>7.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos 6 y 7.</p> <p>7.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Entregar dosímetro.</p> <p>8.a El registro no puede actualizar el estado propio.</p> <p>8.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos 7 y 8.</p> <p>8.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Entregar dosímetro.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD inicio el caso de uso Gestionar inventario dosímetro.
Post-condiciones.	Dosímetro asignado a la persona determinada.
Requisitos especiales.	Deben existir dosímetros preparados de acuerdo al caso de uso Preparar dosímetro; debe estar presente la persona designada por Cliente para recibir dosímetro.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 8	
Nombre del caso de uso.	Gestionar formulario solicitud.
Descripción.	El caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es realizar las actividades de administración de los formularios de solicitud recibidos.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Responsable laboratorio TLD inicia el caso de uso Gestionar formulario solicitud. 2. El caso de uso Gestionar formulario solicitud ofrece dos actividades: Verificar formulario solicitud, Aprobar formulario solicitud. 3. El Responsable laboratorio TLD verifica las actividades que se deben realizar. 4. El Responsable laboratorio TLD elige una actividad para realizar.
Cursos alternativos.	<p>4.a El Responsable laboratorio TLD no elige ninguna actividad para realizar.</p> <p>4.b El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Gestionar formulario solicitud.</p>
Precondiciones.	

Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar formulario solicitud.
Requisitos especiales.	Existen formularios de solicitud a gestionar.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 9	
Nombre del caso de uso.	Verificar formulario solicitud.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es revisar formulario solicitud recibido.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Responsable laboratorio TLD inicia el caso de uso Verificar formulario solicitud. 2. El Responsable laboratorio TLD verifica la existencia de nuevos formularios para ser revisados. 3. El registro se dispone para la incorporación de la información de los formularios. 4. El Responsable laboratorio TLD ingresa la información concerniente de los formularios al registro. 5. El registro actualiza el estado propio. 6. El Responsable laboratorio TLD finaliza de revisar formulario solicitud.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 2.a No se disponen de nuevos formularios. 2.b. El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Verificar formulario solicitud. 3.a El registro no esta disponible para la incorporación de información. 3.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos 2 y 3. 3.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Verificar formulario solicitud. 4.a La información a ingresar no es integral. 4.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos del 2 al 4. 4.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Verificar formulario solicitud.

	<p>5.a El registro no puede actualizar su estado propio.</p> <p>5.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos 4 y 5.</p> <p>5.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Verificar formulario solicitud.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD inicio el caso de uso Gestionar formulario solicitud.
Post-condiciones.	Revisión de formulario solicitud.
Requisitos especiales.	Deben existir formularios para revisar.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 10	
Nombre del caso de uso.	Aprobar formulario solicitud.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la aprobación de formularios recibidos.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Responsable laboratorio TLD inicia el caso de uso Aprobar formulario solicitud. 2. El Responsable laboratorio TLD verifica la existencia de formularios por aprobar en el registro. 3. El registro presenta listado de formularios que no han sido aprobado. 4. El Responsable laboratorio TLD selecciona del registro el formulario a revisar para aprobación. 5. El Responsable laboratorio TLD evalúa y aprueba formulario solicitud. 6. El registro actualiza el estado propio. 7. El Responsable laboratorio TLD finaliza aprobar formulario.
Cursos alternativos.	<p>3.a El registro no presenta ningún listado de formularios.</p> <p>3.b El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Aprobar formulario solicitud.</p> <p>5.a El Responsable laboratorio TLD no aprueba el formulario solicitud.</p> <p>5.b.i El Responsable laboratorio TLD coloca el estado del formulario solicitud como pendiente.</p> <p>5.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Aprobar formulario solicitud.</p>

Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD inicio el caso de uso Gestionar formulario solicitud.
Post-condiciones.	Formulario solicitud servicio TLD aprobado por Responsable laboratorio TLD.
Requisitos especiales.	Existen formularios pendientes en el registro para aprobación.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 11	
Nombre del caso de uso.	Autorizar reporte lectura dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es autorizar los reportes elaborados del caso de uso Gestionar TLD.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Autorizar reporte lectura dosímetro. 2. El registro ofrece listado de reportes no autorizados. 3. El Responsable laboratorio TLD elige y autoriza reporte lectura dosímetro. 4. El Responsable laboratorio TLD modifica el estado del reporte en el registro. 5. El registro actualiza estado propio. 6. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Autorizar reporte lectura dosímetro.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 2.a No se dispone de reportes pendientes de autorizar. 2.b El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Autorizar reporte lectura dosímetro. 5.a El registro no puede actualizar estado propio. 5.b.i El Responsable laboratorio TLD realiza los pasos 4 y 5. 5.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Autorizar reporte lectura dosímetro.
Precondiciones.	El caso de uso Elaborar reporte lectura dosímetro debe haber terminado en un ciclo de su realización.
Post-condiciones.	
Requisitos especiales.	Debe haber reportes pendientes por autorizar.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 12	
Nombre del caso de uso.	Gestionar TLD.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia cualquiera de los actores principales. Su fin es realizar las actividades operacionales del servicio de dosimetría personal.
Actor principal.	Técnico TLD, Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Técnico TLD inicia el caso de uso Gestionar TLD. 2. El caso de uso Gestionar TLD ofrece tres actividades: Leer dosis dosímetro, Estimar dosis dosímetro, Elaborar reporte lectura dosímetro. 3. El Técnico TLD verifica las actividades que se deben realizar. 4. El Técnico TLD elige una actividad para realizar.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 4.a El Técnico TLD no elige ninguna actividad para realizar. 4.b. El Técnico TLD cancela caso de uso Gestionar TLD.
Precondiciones.	
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar TLD.
Requisitos especiales.	Existen dosímetros que requieren estas actividades.
Frecuencia.	Diario.

Caso de uso N° 13	
Nombre del caso de uso.	Leer dosis dosímetro.
Descripción.	El caso de uso lo inicia el Técnico TLD. Su fin es obtener el nivel de dosis contenido en el dosímetro.
Actor principal.	Técnico TLD, Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Técnico TLD inicia el caso de uso Leer dosis dosímetro. 2. El Técnico TLD verifica la existencia de dosímetros no inicializados. 3. El Técnico TLD coloca el dosímetro no inicializado en el lector de termoluminiscencia. 4. El lector de termoluminiscencia obtiene el valor de dosis contenido en el dosímetro. 5. El Técnico TLD incorpora en el registro temporal la lectura del dosímetro. 6. El registro temporal actualiza estado propio.

	<p>7. El Técnico TLD inicia la actividad de inicialización de dosímetro.</p> <p>8. El lector de termoluminiscencia realiza la inicialización de dosímetro.</p> <p>9. El Técnico TLD finaliza caso de uso Leer dosis dosímetro.</p>
Cursos alternativos.	<p>2.a No hay disponibles dosímetros no inicializados.</p> <p>2.b. El Técnico TLD cancela caso de uso Leer dosis dosímetro.</p> <p>4.a El lector de termoluminiscencia no puede obtener el valor de dosis del dosímetro.</p> <p>4.b.i El Técnico TLD realiza los pasos 3 y 4.</p> <p>4.b.ii El Técnico TLD cancela caso de uso Leer dosis dosímetro.</p> <p>6.a El registro temporal no puede actualizar estado propio.</p> <p>6.b.i El Técnico TLD realiza los pasos 5 y 6.</p> <p>6.b.ii El Técnico TLD cancela caso de uso Leer dosis dosímetro.</p> <p>8.a El lector de termoluminiscencia no puede inicializar el dosímetro.</p> <p>8.b.i El Técnico TLD realiza los pasos 7 y 8.</p> <p>8.b.ii El Técnico TLD cancela caso de uso Leer dosis dosímetro.</p>
Precondiciones.	El actor principal inicio el caso de uso Gestionar TLD.
Post-condiciones.	Lectura realizada de la dosis del dosímetro.
Requisitos especiales.	Existen dosímetros no inicializados.
Frecuencia.	Diario

Caso de uso N° 14	
Nombre del caso de uso.	Estimar dosis dosímetro.
Descripción.	El caso de uso lo inicia el Técnico TLD. Su fin es calcular el resultado de la dosis contenida en el dosímetro.
Actor principal.	Técnico TLD, Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<p>1. El Técnico TLD inicia el caso de uso Estimar dosis dosímetro.</p> <p>2. El Técnico TLD verifica la existencia de lectura de dosis de dosímetros.</p> <p>3. El registro temporal lista las lecturas de dosis de los</p>

	<p>dosímetros pendientes de estimación.</p> <p>4. El Técnico TLD selecciona las lecturas del dosímetro a realizar estimación.</p> <p>5. El Técnico TLD realiza el método de cálculo para estimar el resultado de las lecturas de las dosis de los dosímetros.</p> <p>6. El Técnico TLD incorpora el resultado al registro.</p> <p>7. El registro actualiza estado propio.</p> <p>8. El Técnico TLD finaliza la estimación de dosis de dosímetro.</p>
Cursos alternativos.	<p>2.a No hay existencia de lectura de dosis de dosímetro.</p> <p>2.b El Técnico TLD cancela caso de uso Estimar dosis dosímetro.</p> <p>3.a El registro no presenta lista de lecturas de dosis de dosímetros.</p> <p>3.b.i El Técnico TLD realiza los pasos 2 y 3.</p> <p>3.b.ii El Técnico TLD cancela caso de uso Estimar dosis dosímetro.</p> <p>7.a El registro no puede realizar actualización estado propio.</p> <p>7.b.i El Técnico TLD realiza los pasos 6 y 7.</p> <p>7.b.ii El Técnico TLD cancela caso de uso Estimar dosis dosímetro.</p>
Precondiciones.	El actor principal inicio el caso de uso Gestionar TLD.
Post-condiciones.	Estimación de dosis de dosímetro.
Requisitos especiales.	Existen lecturas de dosis de dosímetros.
Frecuencia.	Diario.

Caso de uso N° 15	
Nombre del caso de uso.	Elaborar reporte lectura dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Técnico TLD. Su fin es elaborar el reporte de la lectura de los dosímetros.
Actor principal.	Técnico TLD, Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<p>1. El Técnico TLD inicia el caso de uso Elaborar reporte lectura dosímetro.</p> <p>2. El Técnico TLD verifica la existencia de estimaciones de dosis de dosímetros.</p>

	<p>3. El registro muestra el listado de estimaciones de dosis de dosímetros.</p> <p>4. El Técnico TLD clasifica los datos de las estimaciones y ordena de acuerdo a las personas a quienes se les ha asignado el dosímetro correspondiente.</p> <p>5. El Técnico TLD incorpora la información clasificada en el registro.</p> <p>6. El registro actualiza el estado propio.</p> <p>7. El Técnico TLD define el reporte de lectura dosímetro por cliente.</p> <p>8. El Técnico TLD finaliza la elaboración de reporte lectura dosímetro.</p>
Cursos alternativos.	<p>2.a No se disponen de estimaciones de dosis de dosímetros.</p> <p>2.b. El Técnico TLD cancela caso de uso Elaborar reporte lectura dosímetro.</p> <p>3.a El registro no puede mostrar el listado de estimaciones de dosis de dosímetros.</p> <p>3.b.i El Técnico TLD realiza los pasos 2 y 3.</p> <p>3.b.ii El Técnico TLD cancela caso de uso Elaborar reporte lectura dosímetro.</p> <p>6.a El registro no puede actualizar el estado propio.</p> <p>6.b.i El Técnico TLD realiza los pasos 5 y 6.</p> <p>6.b.ii El Técnico TLD cancela caso de uso Elaborar reporte lectura dosímetro.</p>
Precondiciones.	El actor principal inicio el caso de uso Gestionar TLD.
Post-condiciones.	Reporte de estimación de dosis de dosímetros.
Requisitos especiales.	Existen estimaciones sin ordenar y clasificar.
Frecuencia.	Diario.

Caso de uso N° 16	
Nombre del caso de uso.	Contratar servicio TLD.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es realizar las actividades de contratación del servicio de dosimetría personal.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Cliente inicia el caso de uso Contratar servicio TLD. 2. El caso de uso Contratar servicio TLD ofrece tres actividades: Solicitar formulario solicitud, Completar formulario solicitud y Devolver formulario solicitud. 3. El Cliente verifica las actividades por realizar. 4. El Cliente elige una actividad para realizar.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 4.a El Cliente no elige ninguna actividad para realizar. 4.b. El Cliente cancela caso de uso Contratar servicio TLD.
Precondiciones.	
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Contratar servicio TLD.-
Requisitos especiales.	Existen actividades disponibles para realizar.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 17	
Nombre del caso de uso.	Solicitar formulario solicitud.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es solicitar el formulario de contratación de servicio TLD.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Cliente inicia el caso de uso Solicitar formulario solicitud. 2. El Cliente solicita información sobre servicios del departamento de dosimetría personal. 3. La Secretaria CIAN ofrece documentación referente al servicio de dosimetría personal. 4. El Cliente verifica y evalúa el tipo de servicio a solicitar. 5. El Cliente solicita los formularios a completar para la contratación del servicio de dosimetría personal. 6. La Secretaria CIAN entrega los formularios a completar para la contratación del servicio de dosimetría personal. 7. La Secretaria CIAN incorpora al registro la información del formulario (Número formulario) del cliente potencial.

	<p>8. El registro actualiza estado propio.</p> <p>9. El Cliente finaliza el caso de uso Solicitar formulario solicitud.</p>
Cursos alternativos.	<p>5.a El Cliente no solicita los formularios a completar para contratación del servicio de dosimetría personal.</p> <p>5.b. El Cliente cancela caso de uso Solicitar formulario solicitud.</p> <p>6.a No hay formularios disponibles.</p> <p>6.b.i La Secretaria CIAN notifica a Cliente la indisponibilidad de formularios y acuerda la fecha en que se le entregarán.</p> <p>6.b.ii El Cliente finaliza caso de uso Solicitar formulario solicitud.</p> <p>8.a El registro no puede actualizar estado propio.</p> <p>8.b.i La Secretaria CIAN realiza los pasos 7 y 8.</p>
Precondiciones.	El Cliente inicio el caso de uso Contratar servicio TLD.
Post-condiciones.	Formulario solicitud entregado.
Requisitos especiales.	Existen formularios solicitud disponibles.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 18	
Nombre del caso de uso.	Completar formulario solicitud.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es completar el formulario solicitud del servicio de dosimetría personal.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Cliente inicia caso de uso Completar formulario solicitud. 2. El Cliente identifica los elementos a incluir en el formulario solicitud. 3. El instructivo de formulario especifica los elementos a incluir en el formulario solicitud. 4. El Cliente recolecta los datos a incluir en el formulario solicitud. 5. El Cliente escribe los datos recolectados en el formulario solicitud. 6. El Cliente verifica la información escrita en el formulario

	solicitud. 7. El Cliente finaliza caso de uso Completar formulario solicitud.
Cursos alternativos.	5.a Los datos que se poseen no son suficientes para complementar formulario. 5.b.i El Cliente realiza los pasos 4 y 5. 5.b.ii El Cliente cancela caso de uso Completar formulario solicitud.
Precondiciones.	El Cliente inicio el caso de uso Contratar servicio TLD.
Post-condiciones.	Formulario solicitud completo.
Requisitos especiales.	Se debe poseer formulario solicitud vigente.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 19	
Nombre del caso de uso.	Devolver formulario solicitud.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es la devolución del formulario solicitud al CIAN.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	1. El Cliente inicia caso de uso Devolver formulario solicitud. 2. El Cliente entrega formulario solicitud en recepción CIAN. 3. La Secretaria CIAN verifica la integridad de la información y los elementos adjuntos al formulario. 4. La Secretaria CIAN solicita firmar hoja de entrega. 5. El Cliente firma hoja de entrega. 6. La Secretaria CIAN incorpora al registro el estado del formulario solicitud (Estado pendiente de revisión). 7. El registro actualiza estado propio. 8. La Secretaria CIAN indica el periodo en el cual se notificará resolución solicitud. 9. El Cliente finaliza caso de uso Devolver formulario solicitud.
Cursos alternativos.	2.a El Cliente no entrega formulario solicitud. 2.b El Cliente cancela caso de uso Devolver formulario solicitud. 3.a El formulario solicitud no presenta la información concerniente o es inadecuada. 3.b.i El Cliente realiza caso de uso Completar formulario

	<p>solicitud.</p> <p>3.b.ii El Cliente cancela caso de uso Devolver formulario solicitud.</p> <p>7.a El registro no puede actualizar estado propio.</p> <p>7.b.i La Secretaria CIAN realiza pasos 6 y 7.</p> <p>7.b.ii La Secretaria deja en estado pendiente los pasos 6 y 7.</p>
Precondiciones.	El Cliente inicio el caso de uso Contratar servicio TLD.
Post-condiciones.	Formulario solicitud devuelto.
Requisitos especiales.	El formulario solicitud debe estar completado.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 20	
Nombre del caso de uso.	Utilizar servicio TLD.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es realizar las actividades de utilización del servicio de dosimetría personal TLD
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Cliente inicia caso de uso Utilizar servicio TLD. 2. El caso de uso Utilizar servicio TLD ofrece cuatro actividades: Devolver dosímetro, Generar mandamiento de pago, Recibir reporte lectura dosímetro y Pagar servicio TLD. 3. El Cliente verifica las actividades que se deben realizar. 4. El Cliente elige una actividad para realizar.
Cursos alternativos.	<p>4.a El Cliente no elige ninguna actividad para realizar.</p> <p>4.b. El Cliente cancela caso de uso Utilizar servicio TLD.</p>
Precondiciones.	
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Utilizar servicio TLD.
Requisitos especiales.	Existen actividades por realizar.
Frecuencia.	Diario.

Caso de uso N° 21	
Nombre del caso de uso.	Devolver dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es la devolución de dosímetros
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Cliente inicia caso de uso Devolver dosímetro. 2. El Cliente recolecta los dosímetros para ser entregados al departamento de dosimetría personal. 3. El Cliente entrega dosímetros a la Secretaria CIAN. 4. La Secretaria CIAN verifica el estado de los dosímetros 5. La Secretaria CIAN firma y solicita firmar la hoja de envío / recepción de dosímetros al Cliente. 6. El Cliente firma la hoja de envío / recepción de dosímetros. 7. La Secretaria CIAN incorpora al registro la información de los dosímetros recibidos (Estado pendiente de lectura). 8. El registro actualiza estado propio. 9. La Secretaria CIAN notifica el periodo en el cual devolverán resultados. 10. El Cliente finaliza caso de uso
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 4.a El estado de los dosímetros no es el adecuado. 4.b.i La Secretaria notifica a Cliente las tareas concernientes a realizar. 4.b.ii El Cliente cancela caso de uso Devolver dosímetro. 8.a El registro no puede actualizar estado propio. 8.b.i La Secretaria CIAN realiza los pasos 7 y 8. 8.b.ii La Secretaria CIAN deja en estado pendiente los pasos 7 y 8.
Precondiciones.	El Cliente inicio el caso de uso Utilizar servicio TLD.
Post-condiciones.	Dosímetro devuelto para realización de lectura.
Requisitos especiales.	El estado de los dosímetros debe ser integro y deben poseer la dosis de radiación.
Frecuencia.	Diario.

Caso de uso N° 22	
Nombre del caso de uso.	Generar mandamiento de pago.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es obtener el mandamiento de pago del servicio de dosimetría personal.
Actor principal.	Cliente, Secretaria CIAN.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Cliente inicia caso de uso Generar mandamiento de pago. 2. El Cliente solicita mandamiento de pago para cancelar servicio de dosimetría personal. 3. La Secretaria solicita la información del cliente para verificar en el registro. 4. La Secretaria CIAN verifica en el registro el periodo a cobrar. 5. El registro presenta el periodo a cancelar. 6. La Secretaria CIAN elabora el mandamiento de pago de acuerdo al periodo a cancelar. 7. La Secretaria incorpora al registro la información actualizada del estado de pago. 8. El registro actualiza estado propio. 9. La Secretaria CIAN entrega mandamiento de pago a Cliente. 10. El Cliente finaliza caso de uso Generar mandamiento de pago.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 5.a El registro no puede presentar información requerida. 5.b.i La Secretaria CIAN realiza los pasos del 3 al 5. 5.b.ii El Cliente cancela caso de uso Generar mandamiento de pago. 8.a El registro no puede actualizar estado propio. 8.b.i La Secretaria CIAN realiza los pasos 7 y 8. 8.b.ii La Secretaria CIAN deja en estado pendiente los pasos 7 y 8.
Precondiciones.	El actor principal inicio el caso de uso Utilizar servicio TLD.
Post-condiciones.	Mandamiento de pago entregado al Cliente
Requisitos especiales.	El Cliente realizo caso de uso Devolver dosímetro.
Frecuencia.	Diario.

Caso de uso N° 23	
Nombre del caso de uso.	Pagar servicio TLD.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es la realización de pago del servicio de dosimetría personal.
Actor principal.	Cliente, Área de servicios internos FIA.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Cliente inicia el caso de uso Pagar servicio TLD. 2. El Cliente entrega mandamiento de pago a colecturía de Área de servicios internos FIA. 3. Área de servicios internos FIA verifica mandamiento de pago. 4. Área de servicios internos FIA realiza cobro de acuerdo al mandamiento de pago, lo sella y devuelve a Cliente. 5. El Cliente entrega a Secretaria CIAN el mandamiento de pago cancelado. 6. La Secretaria CIAN verifica cancelación mandamiento de pago. 7. La Secretaria CIAN incorpora la información actualizada al registro. 8. El registro actualiza estado propio. 9. El Cliente finaliza caso de uso Pagar servicio TLD.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 3.a El mandamiento de pago contiene información no integral. 3.b.i El Cliente realiza caso de uso Generar mandamiento de pago. 3.b.ii El Cliente cancela caso de uso Pagar servicio TLD. 4.a Área de servicios internos FIA no puede realizar cobro de mandamiento de pago. 4.b.i Área de servicios internos FIA realiza los pasos 3 y 4. 4.b.ii Área de servicios internos FIA deja en estado pendiente los pasos 3 y 4. 8.a El registro no puede actualizar estado propio. 8.b.i La Secretaria CIAN realiza pasos 7 y 8. 8.b.ii La Secretaria CIAN deja en estado pendiente los pasos 7 y 8.
Precondiciones.	El Cliente inicio el caso de uso Utilizar servicio TLD.

Post-condiciones.	Mandamiento de pago cancelado.
Requisitos especiales.	Debe existir por lo menos un mandamiento de pago.
Frecuencia.	Diario.

Caso de uso N° 24	
Nombre del caso de uso.	Recibir reporte lectura dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es la obtención del reporte de las lecturas realizadas por los dosímetros.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Cliente inicia caso de uso Recibir reporte lectura dosímetro. 2. El Cliente solicita reporte lectura dosímetro. 3. La Secretaria CIAN verifica la existencia de reporte lectura dosímetro. 4. El registro presenta listado de reportes lectura dosímetro pendientes de entregar. 5. La Secretaria CIAN selecciona y entrega reporte lectura dosímetro a Cliente. 6. La Secretaria CIAN incorpora la información de estados al registro. 7. El registro actualiza estado propio. 8. El Cliente finaliza caso de uso Recibir reporte lectura dosímetro.
Cursos alternativos.	<p>3.a No hay existencia de reporte lectura dosímetro pendientes de entrega.</p> <p>3.b El Cliente cancela caso de uso Recibir reporte lectura dosímetro.</p> <p>4.a El registro no puede presentar listado de reportes lectura dosímetro pendientes de entregar.</p> <p>4.b.i La Secretaria CIAN realiza pasos 3 y 4.</p> <p>4.b.ii La Secretaria CIAN deja en estado pendiente pasos 3 y 4.</p> <p>7.a El registro no puede actualizar estado propio.</p> <p>7.b.i La Secretaria CIAN realiza pasos 6 y 7.</p>

	7.b.ii La Secretaria CIAN deja en estado pendiente pasos 6 y7.
Precondiciones.	El Cliente inicio el caso de uso Utilizar servicio TLD.
Post-condiciones.	Reporte lectura dosímetro entregado a Cliente.
Requisitos especiales.	Deben existir reportes lectura dosímetro pendientes de entregar.
Frecuencia.	Diario.

Caso de uso N° 25	
Nombre del caso de uso.	Gestionar historial de pago.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia la Secretaria CIAN. Su fin es realizar las actividades de administrar los historiales de pago del servicio de dosimetría personal.
Actor principal.	Secretaria CIAN.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La Secretaria CIAN inicia el caso de uso Gestionar historial de pago. 2. El caso de uso Gestionar historial de pago ofrece dos actividades: Verificar mora y Notificar a Cliente. 3. La Secretaria CIAN verifica las actividades que se deben realizar. 4. La Secretaria CIAN elige una actividad para realizar.
Cursos alternativos.	<p>4.a La Secretaria CIAN no elige ninguna actividad para realizar.</p> <p>4.b La Secretaria CIAN cancela caso de uso Gestionar historial de pago.</p>
Precondiciones.	
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar historial de pago.
Requisitos especiales.	Existen historiales de pago a gestionar.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 26	
Nombre del caso de uso.	Verificar mora.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia la Secretaria CIAN. Su fin es la verificación de mora presentada en el historial de pagos del Cliente del servicio de dosimetría personal.

Actor principal.	Secretaria CIAN.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La Secretaria CIAN inicia el caso de uso Verificar mora. 2. La Secretaria CIAN verifica en el registro la existencia de pagos pendientes del Cliente. 3. El registro presenta listado de pagos pendientes. 4. La Secretaria CIAN selecciona historiales con mayor mora. 5. La Secretaria incorpora información referente a la mora en el registro. 6. El registro actualiza estado propio. 7. La Secretaria CIAN finaliza caso de uso Verificar mora.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 2.a No hay en existencia pagos pendientes. 2.b La Secretaria CIAN cancela caso de uso Verificar mora. 3.a El registro no puede presentar listado de pagos pendientes. 3.b.i La Secretaria CIAN realiza pasos 2 y 3. 3.b.ii La Secretaria CIAN cancela caso de uso Verificar mora. 6.a El registro no puede actualizar estado propio. 6.b.i La Secretaria CIAN realiza los pasos 5 y 6. 6.b.ii La Secretaria CIAN deja en estado pendiente los pasos 5 y 6.
Precondiciones.	La Secretaria CIAN inicio el caso de uso Gestionar historial de pago.
Post-condiciones.	Listado de historial de pagos pendientes.
Requisitos especiales.	Deben existir historiales de pagos pendientes.
Frecuencia.	Eventual.

Caso de uso N° 27	
Nombre del caso de uso.	Notificar a cliente.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia la Secretaria CIAN. Su fin es notificar al Cliente la existencia de pagos pendientes.
Actor principal.	Secretaria CIAN.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La Secretaria CIAN inicia caso de uso Notificar a cliente. 2. La Secretaria CIAN verifica listado de pagos pendientes

	<p>3. La Secretaria CIAN notifica a Cliente su historial de pago y acuerda periodo en que cancelará.</p> <p>4. La Secretaria CIAN incorpora al registro la información del resultado de la notificación.</p> <p>5. El registro actualiza estado propio.</p> <p>6. La Secretaria CIAN finaliza caso de uso Notificar a cliente.</p>
Cursos alternativos.	<p>2.a No hay en existencia listado de pagos pendientes.</p> <p>2.b La Secretaria CIAN cancela caso de uso Notificar a cliente.</p> <p>3.a La Secretaria CIAN no puede contactar a Cliente para realizar la notificación.</p> <p>3.b.i La Secretaria CIAN realiza pasos 2 y 3.</p> <p>3.b.ii La Secretaria deja en estado pendiente pasos 2 y 3.</p> <p>5.a El registro no puede actualiza estado propio.</p> <p>5.b.i La Secretaria CIAN realiza los pasos 4 y 5.</p> <p>5.b.ii La Secretaria CIAN deja en estado pendiente los pasos 4 y 5.</p>
Precondiciones.	La secretaria CIAN inicio el caso de uso Gestionar historial de pago.
Post-condiciones.	Notificación de pagos pendientes realizada.
Requisitos especiales.	Debe existir listado de pagos pendientes.
Frecuencia.	Eventual.

8 VOLÚMENES DE DATOS DEL SERVICIO DE DOSIMETRÍA PERSONAL.

Los volúmenes de datos que el CIAN maneja han crecido con el correr del tiempo, desde que se empezó a brindar el servicio de dosimetría personal, el número de clientes ha venido creciendo rápidamente, lo cual ha hecho aumentar la capacidad en los distintos medios de almacenamiento tanto físico como electrónico.

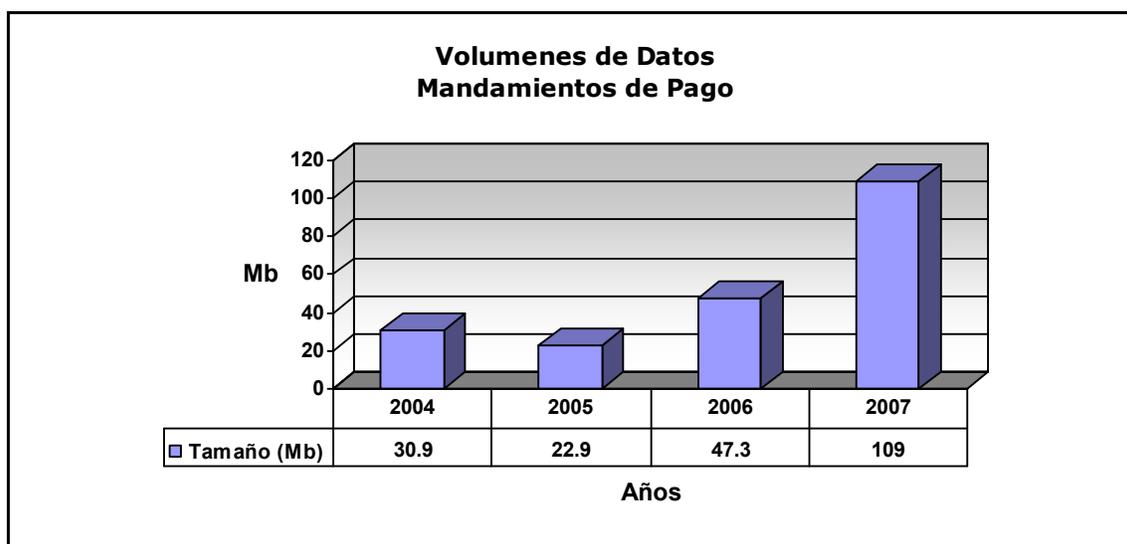
8.1 Volúmenes mandamientos de pago

Los mandamientos de pago actualmente se manejan en un solo archivo de Microsoft Word, generando cada mandamiento copiando el último que contiene el documento de texto y sustituyéndolo con la nueva información, luego se guarda en el mismo archivo. Este se genera mes a mes cuando un cliente llega a pagar por el servicio que el CIAN le brinda.

Los datos que se guardan en cada archivo son los siguientes:

- Tipo dosímetro
- Costo unitario mensual
- Cantidad
- Sub total

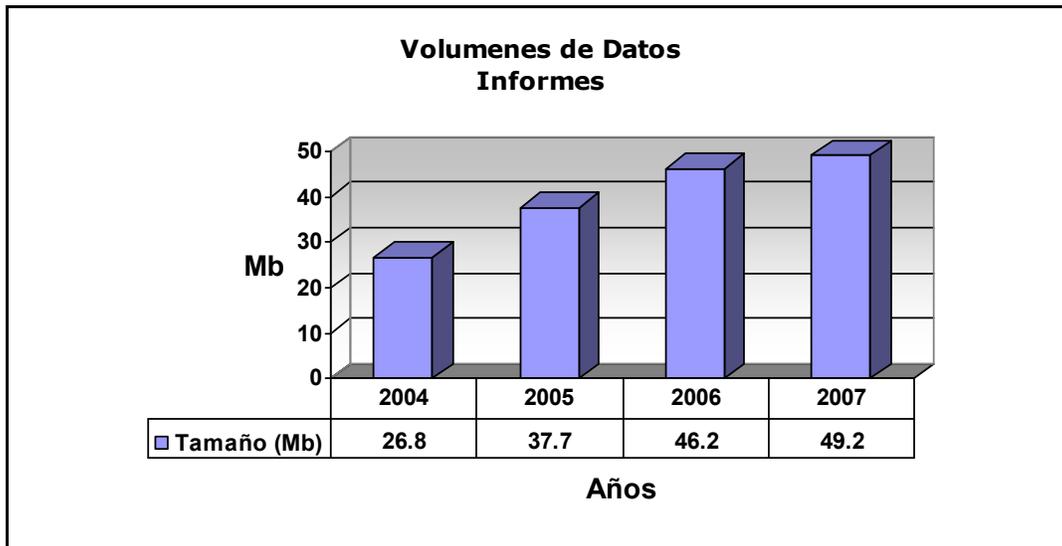
Contando con un registro desde el año 2,004 al 2,007 el tamaño de estos archivos de mandamientos de pago generados mes a mes muestra un considerable incremento.



8.2 Volúmenes informes

Los informes son los archivos que muestran los resultados de los análisis hechos a los dosímetros, estos que son entregados a los clientes vía correo electrónico, fax o personalmente. Estos informes llevan información sobre: nombre de la persona a quien pertenece el dosímetro, dosis de radiación recibida en el mes, entre otros.

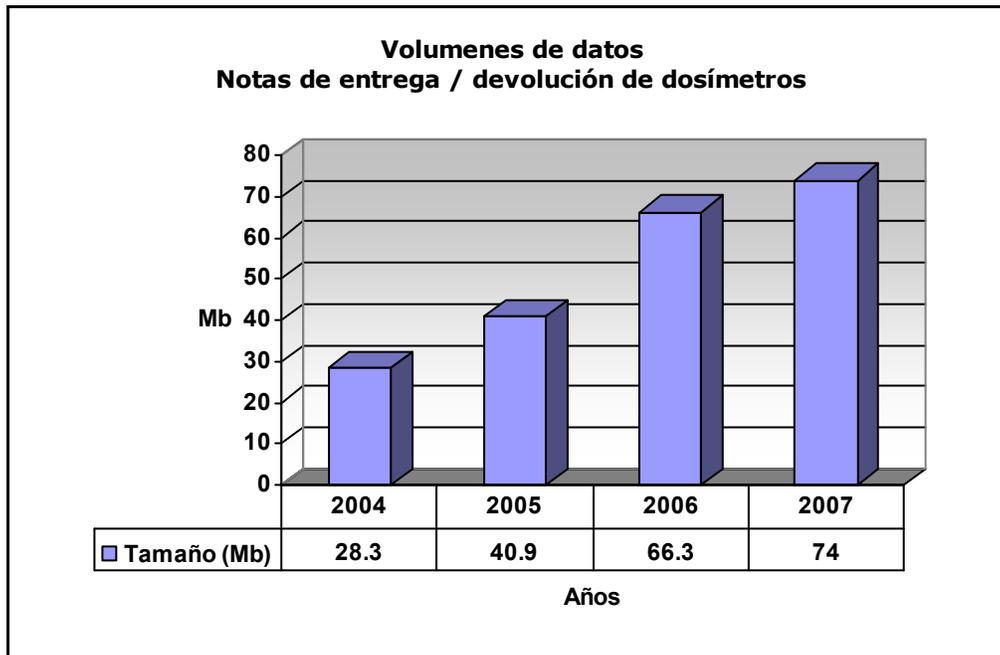
Los volúmenes de datos para este tipo de archivos son los siguientes, mostrando un incremento año a año:



8.3 Volúmenes notas de entrega / devolución de dosímetros

Estas notas son la que llevan el control de los dosímetros entregados a los clientes, estas notas contienen información sobre los tipos de dosímetros, código de dosímetro, nombre de la persona a quien pertenece el dosímetro y una columna de estado de los dosímetros que contiene el estado en que se encuentran los dosímetros, estos pueden ser: recibido, dañado.

Los volúmenes de datos para este tipo de archivos son los siguientes:



8.4 Volúmenes lista de clientes

Esta es una lista de todos los clientes activos y pasivos que posee el CIAN desde que inicio operaciones, en cual consiste en un único archivo de Microsoft Excel donde se guarda la siguiente información: código del cliente, nombre del cliente, fecha de cambio de dosímetros.

El volumen de datos de esta lista en lo que va del año es de: 62 Kb.

El departamento de dosimetría personal TLD del CIAN cuenta con 164 instituciones activas y 87 inactivas, estas últimas por suspensión del servicio.

Para cada una de las instituciones activas se lleva 3 folder en forma física (papel impreso):

- 1 folder de datos del formulario
- 1 donde se encuentra la información de las notas de envío/recepción y mandamientos de pago
- 1 donde se llevan los informes de cada institución.

Estos son almacenados en archivos que se encuentran en las instalaciones administrativas del CIAN, como en el laboratorio.

Al mismo tiempo se maneja por aparte la información de los dosímetros del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, la carpeta en disco duro que contiene toda la información anteriormente descrita pero solo para el seguro social alcanza los 159 Mb.

9 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

9.1 *Requerimientos de desarrollo*

Los requerimientos de desarrollo son aquellos que constituyen los elementos necesarios para el desarrollo del sistema informático. Estos se dividen en las siguientes categorías:

- Software
- Hardware
- Recurso Humano

9.1.1 **Requerimiento de Software**

Sistema Gestor de Base de Datos

Para la elección de la base de datos a utilizar en el sistema a desarrollar, se han comparado los diversos gestores de bases de datos en el mercado, de manera que permita el almacenamiento de los datos de manera íntegra y segura, como además la elaboración de consultas a esta de forma rápida y sencilla.

Es por esa razón que se ha seleccionado en conjunto con los usuarios **MySQL 5.x** debido a las características que este posee proveyendo al equipo los recursos necesarios para el desarrollo del sistema a través de las herramientas de administración y su alta compatibilidad con otros elementos de software que serán utilizados.

Para la administración de la base de datos se utilizará: SQL Manager for MySQL (en sistemas Windows), MySQL Administrator y MySQL Query Browser

MySQL se rige bajo licencia GNU/GPL, por tanto se reducen los costos en adquisición de programas de licencia comercial.

Los requerimientos mínimos para gestor de bases de datos MySQL versión 5, MySQL Administrator⁷ y MySQL Query Browser:

Característica	Especificación
Velocidad de Procesamiento	1.0 GHz
Memoria RAM	256 Mega Bytes
Espacio en Unidad de Disco Duro	500 Mb
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps
Sistema Operativo	Microsoft Windows, Linux Debian 4 etch

Tabla 5: requerimientos gestor base de datos

⁷ Manual de referencia MySQL <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/windows-system-requirements.html>

Para SQL Manager for MySQL

Característica	Especificación
Velocidad de Procesamiento	1.0 GHz
Memoria RAM	128 Mega Bytes
Espacio en Unidad de Disco Duro	140 Mb
Sistema Operativo	Microsoft Windows XP
Otros	Conectividad con Servidor MySQL

Tabla 6: requerimientos Sql manager

Lenguaje de programación

Una vez seleccionada la base de datos en que se trabajará, el lenguaje de programación propicio y 100% compatible con este es PHP 5.X; este es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas Web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor (Server-side scripting) pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando las bibliotecas Qt o GTK+.

Además tiene la posibilidad de usar programación procedimental o programación orientada a objetos. Aunque no todas las características estándar de la programación orientada a objetos están implementadas en la versión actual de PHP, muchas bibliotecas y aplicaciones grandes (incluyendo la biblioteca PEAR) están escritas íntegramente usando programación orientada a objetos.

PHP se rige bajo licencia PHP License, versión 3.01, que permite la libre distribución del lenguaje, debiendo mantener el copyright de este, por tanto se reducen los costos en adquisición de programas de licencia comercial.

Servidor de Aplicaciones Web

Por sus características y ventajas presentadas, y al ser compatible con el lenguaje de programación y gestor de base de datos seleccionado, el servidor Web a utilizar es: Apache 2.x, ya que cubre las necesidades para el desarrollo del sistema. De gestión que faciliten su administración.

La licencia Apache es una licencia de software libre creada por la Apache Software Foundation (ASF). La licencia Apache (con versiones 1.0, 1.1 y 2.0) requiere la conservación del aviso de copyright y el disclaimer, pero no es una licencia copyleft, ya que permite el uso y distribución del código fuente para software libre y software propietario.

Los requerimientos mínimos para el servidor Web Apache 2 con extensión de PHP versión 5:

Característica	Especificación
Velocidad de Procesamiento	1.0 GHz
Espacio en unidad de disco duro	100 Mb
Memoria RAM	64 Mb

Característica	Especificación
Sistema Operativo	Microsoft Windows (todas las versiones), Linux Debian 4 etch

Tabla 7: requerimientos servidor web

Sistema operativo de desarrollo

Al haber seleccionado el gestor de base de datos, el lenguaje de programación y el servidor Web de aplicaciones, el sistema operativo se puede elegir entre los dos mas usados en el mercado: sistemas Microsoft Windows, sistemas Linux.

Las tecnologías escogidas para el desarrollo del sistema son multiplataforma y compatibles en ambos sistemas operativos, es por eso que se elige el sistema operativo Microsoft Windows XP Profesional para el desarrollo y el sistema operativo Linux Debian 4.0 etch para servidor.

Los requerimientos mínimos de hardware que deben cumplir el sistema operativo para el desarrollo se detallan a continuación⁸

Característica	Especificación
Velocidad de Procesamiento	1.0 GHz
Memoria RAM	256 MB
Espacio en Unidad de Disco Duro	20 GB
Unidad de Almacenamiento Extraíble	CD-RW, Disco Flexible 3.5" 1.44MB
Vídeo	SVGA 1024 x 768 Px
Periféricos	Mouse, Teclado.
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps

Tabla 8: requerimientos S.O. Desarrollo

Requerimientos mínimos de hardware para sistema operativo de servidor⁹:

Característica	Especificación
Velocidad de Procesamiento	1.8 GHz
Memoria RAM	256 Mega Bytes
Espacio en Unidad de Disco Duro	10 GB
Vídeo	SVGA 800 x 600 px, con escritorio o modo consola
Unidad de Almacenamiento Extraíble	DVD-RW.
Periféricos	Mouse, teclado
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps

⁸ Requerimientos mínimos para El funcionamiento de Microsoft Windows XP Profesional <http://www.microsoft.com/windowsxp/pro/evaluation/sysreqs.mspx>

⁹ Documentación oficial de Debian <http://www.debian.org>

Entorno de desarrollo Web

Para facilitar el desarrollo del sistema informático, se considera la necesidad de contar con un entorno de desarrollo Web, y la mejor herramienta para esto, teniendo el conocimiento de esta de parte del grupo de desarrollo es Adobe Dreamweaver (versiones 8 y 9), teniendo las funciones típicas de un editor de código fuente para la Web, tales como:

Un administrador de sitios, para agrupar los archivos según el proyecto al que pertenezcan.

Un cliente FTP integrado, que permite subir los archivos editados inmediatamente al sitio en Internet.

Función de autocompletar y resaltado de la sintaxis para instrucciones en HTML y lenguajes de programación como PHP, JSP o ASP.

Los requerimientos necesarios para Adobe Dreamweaver son los siguientes¹⁰:

Característica	Especificación
Velocidad de Procesamiento	1.8 GHz
Memoria RAM	512 Mega Bytes
Espacio en Unidad de Disco Duro	1 GB
Vídeo	SVGA 1024 x 768 px,
Unidad de Almacenamiento Extraíble	DVD-RW.
Sistema Operativo	Microsoft Windows

Tabla 9: requerimientos adobe dreamweaver

Modelado UML

Para la elaboración de las gráficas de UML del sistema, se ocupará el programa de modelado Poseidon for UML version 6.0.1, este debe cumplir con los siguientes requerimientos:

Característica	Especificación
Procesador	2.0 Ghz
Memoria RAM	512 MB
Disco Duro	500 MB
Video	SVGA 1024x768
Sistema Operativo	Microsoft Windows
otros	Java JRE.

Tabla 10: requerimientos Poseidón uml

¹⁰ <http://www.adobe.com/products/dreamweaver/systemreqs/>

Diseño de Base de Datos

Para el modelado y diseño de la base de datos se ocupara el programa: Sybase PowerDesigner 12.1, sus requerimientos son los siguientes¹¹:

Característica	Especificación
Procesador	2.0 Ghz
Memoria RAM	128 MB
Disco Duro	100 MB
Video	SVGA 1024x768
Sistema Operativo	Microsoft Windows

Tabla 11: requerimientos Sybase power designer

9.1.2 Requerimiento de Hardware para equipo de desarrollo y servidor

Los requerimientos de desarrollo en cuanto a hardware se definen en función del software a utilizar y sus requerimientos mínimos de operación.

Las computadoras utilizadas en el desarrollo del sistema, deben cumplir con los siguientes requerimientos de hardware:

Característica	Especificación
Procesador	2.0 Ghz
Memoria RAM	512 MB
Disco Duro	80 GB
Video	SVGA 1024x768
Red	Ethernet 10/100 Mbps
Periféricos	Teclado, Mouse.
Lector / Escritor Óptico	DVD ± RW

Tabla 12: requerimientos equipo desarrollo

Además, los requerimientos que debe de cumplir El Servidor a utilizar en el desarrollo del sistema en cuanto a hardware se definen en función del software seleccionado y sus requerimientos mínimos de operación, este debe contar lo con siguiente:

Característica	Especificación
Procesador	1.8 Ghz DUAL
Memoria RAM	1 GB
Disco Duro	100 GB
Video	SVGA 1024x768

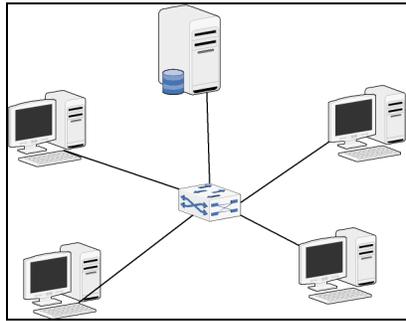
¹¹ <http://www.sybase.com>

Característica	Especificación
Red	Ethernet 10/100 Mbps
Periféricos	Teclado, Mouse.
Lector / Escritor Óptico	DVD ± RW

Tabla 13: requerimientos servidor

Se requiere que los equipos a utilizar en el desarrollo formen una red con topología de estrella, por lo que se recomienda contar con los implementos siguientes:

Implemento	Especificación
Switch	8 Puertos
Cable UTP	100 mts.



Infraestructura de Red para el Desarrollo

9.1.3 Requerimientos de Recurso Humano

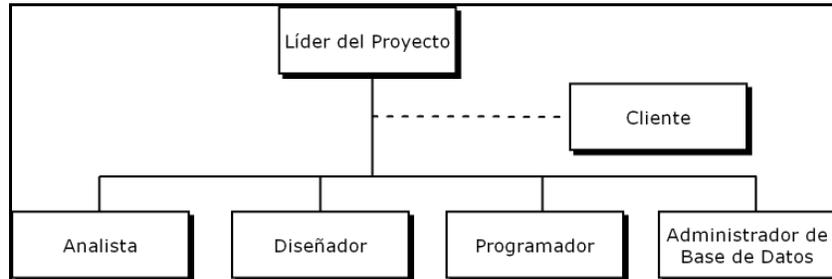
Los requerimientos en cuanto al recurso humano para el desarrollo del sistema informático debe ser capaz de proporcionar una solución que satisfaga los requerimientos de la institución a fin de permitir una mayor capacidad para apoyar las operaciones realizadas en el departamento de dosimetría personal del centro de investigaciones y aplicaciones nucleares.

Estos deben de cumplir los siguientes objetivos:

- Llevar a cabo las fases definidas para el proyecto cumpliendo las fechas estipuladas.
- Desarrollar un sistema que proporcione los resultados esperados por la Institución para solventar sus necesidades.
- Aplicar metodologías que permitan analizar y documentar la situación actual por la que atraviesa la institución en cuanto a la dosimetría personal TLD.
- Diseñar la solución en base a la solución obtenida del análisis de la situación actual.
- Aplicar técnicas y tecnologías compatibles con los recursos tecnológicos de la institución.

Miembros

El recurso humano para el desarrollo de la solución se organiza de tal manera que permita a todos sus miembros contribuir de igual forma a fin de que el proyecto sea finalizado con éxito, para esto se ha establecido una estructura jerárquica en la que exista una comunicación entre sus miembros dejando al líder de proyecto tomar la decisión final en situaciones en las que no exista un consenso general del grupo, y el propietario de la aplicación como una unidad asesora. Esta organización se muestra a continuación:



Roles y Responsabilidades

A continuación se listan los roles y responsabilidades dentro del equipo de desarrollo:

- **Líder de proyecto:** Se encarga de dirigir y coordinar la ejecución del proyecto en conjunto con el equipo de trabajo, asimismo se encarga directamente de informar y dar a conocer el estado de cada fase del proyecto, así como también llevar a cabo reuniones con representantes del CIAN
- **Analistas:** Tendrán a su cargo el levantamiento de información y análisis en detalle de la situación actual del servicio de dosimetría personal TLD que brinda el CIAN a fin de determinar los requerimientos que debe satisfacer la solución a desarrollar.
- **Diseñadores:** Se encargarán de crear el diseño de la solución a partir de las especificaciones determinadas por los analistas.
- **Programadores:** Tendrán a su cargo la construcción de la solución y elaboración de la documentación relacionada con este.
- **Administradores de bases de datos:** Es el rol que corresponde a la persona que brindara apoyo a los demás miembros en cuanto al diseño y creación de la base de datos, así como de administrar el sistema manejador de base de datos que se utilizará para la solución.
- **Cliente:** Se encarga de brindar al equipo la información necesaria sobre las actividades y procesos con los que se apoya el departamento de dosimetría personal del CIAN.

9.2 Requerimientos operativos

Para que el sistema informático a desarrollar pueda operar de manera óptima, se necesita que el CIAN cumpla con la implementación de estos requerimientos de manera adecuada.

9.2.1 Recurso Humano

Para hacer uso del sistema informático con el fin de apoyar las operaciones del departamento de dosimetría del CIAN, se requiere de manera general que el personal cuente con conocimientos generales en el uso de computadoras, navegación en Internet, editores de texto y conocimientos en el área de la dosimetría personal TLD.

Además se necesita del personal idóneo especializado en el área informática que se encargue de la administración del sistema.

9.2.2 Software y Hardware para maquinas usuario

Los requerimientos mínimos de software para hacer uso de la aplicación desde los equipos de cómputo cliente se detallan a continuación:

Categoría	Software Requerido
Sistema Operativo	Microsoft Windows XP.
Navegador Web	Internet Explorer 6.0 o compatible.
Editor de Documentos	Microsoft Office Word 2003

Tabla 14: software maquinas usuario

Los requerimientos mínimos de hardware que deben cumplir los equipos cliente para el uso de la solución se detallan a continuación¹²

Característica	Especificación
Velocidad de Procesamiento	1.0 GHz
Memoria RAM	256 MB
Espacio en Unidad de Disco Duro	20 GB
Unidad de Almacenamiento Extraíble	CD-RW, Disco Flexible 3.5" 1.44MB
Vídeo	SVGA 1024 x 768 Px
Periféricos	Mouse, Teclado.
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps

Tabla 15: requerimientos maquinas usuario

¹² Requerimientos mínimos para El funcionamiento de Microsoft Windows XP com Office 2003
<http://www.microsoft.com/windowsxp/pro/evaluation/sysreqs.mspx>
<http://www.microsoft.com/latam/office/editions/prodinfo/sysreq.mspx>

9.2.3 Requerimientos de Software y Hardware para maquina Servidor

Los requerimientos mínimos de software que deben cumplirse para el servidor en que se aloje la solución se detallan a continuación:

Categoría	Software Requerido
Sistema Operativo	Linux Debian 4.0 etch (estable)
Servidor de Aplicaciones Web	Apache Web Server 2
Tecnología del Servidor	PHP 5
Gestor de Base de Datos	MySQL 5
Otros	MySQL Administrator, PhpMyAdmin

Tabla 16: requerimientos software servidor

Requerimientos mínimos de hardware para Linux Debian 4 Etch¹³:

Característica	Especificación
Velocidad de Procesamiento	1.8 GHz
Memoria RAM	256 Mega Bytes
Espacio en Unidad de Disco Duro	10 GB
Vídeo	SVGA 800 x 600 px, con escritorio o modo consola
Unidad de Almacenamiento Extraíble	DVD-RW.
Periféricos	Mouse, teclado
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps

Tabla 17: requerimientos hardware servidor S.O

Requerimientos mínimos de hardware para el servidor Web apache 2 con extensión de PHP versión 5:

Característica	Especificación
Velocidad de Procesamiento	1.0 GHz
Espacio en unidad de disco duro	100 Mb
Memoria RAM	64 Mb

Tabla 18: requerimientos hardware servidor apache

¹³ Documentación oficial de Debian <http://www.debian.org>

Requerimientos mínimos de hardware para gestor de bases de datos MySQL versión 5, MySQL Administrator¹⁴ y MySQL Query Browser

Característica	Especificación
Velocidad de Procesamiento	1.0 GHz
Memoria RAM	256 Mega Bytes
Espacio en Unidad de Disco Duro	500 Mb
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps

Tabla 19: requerimientos base de datos servidor

Con los requerimientos de cada tecnología a usar en servidor, tenemos lo necesario para la determinación de los requerimientos de hardware que debe contar el servidor¹⁵:

Característica	Especificación
Velocidad de Procesamiento	1.8 GHz Dual
Memoria RAM	512 MB
Espacio en Unidad de Disco Duro	160 GB
Unidad de Almacenamiento Extraíble	DVD-RW, Disco Flexible 3.5" 1.44MB
Vídeo	SVGA 1024 x 768 Px
Periféricos	Mouse, Teclado.
Tarjeta de Red	Ethernet 10/100 Mbps

Tabla 20: requerimientos hardware servidor

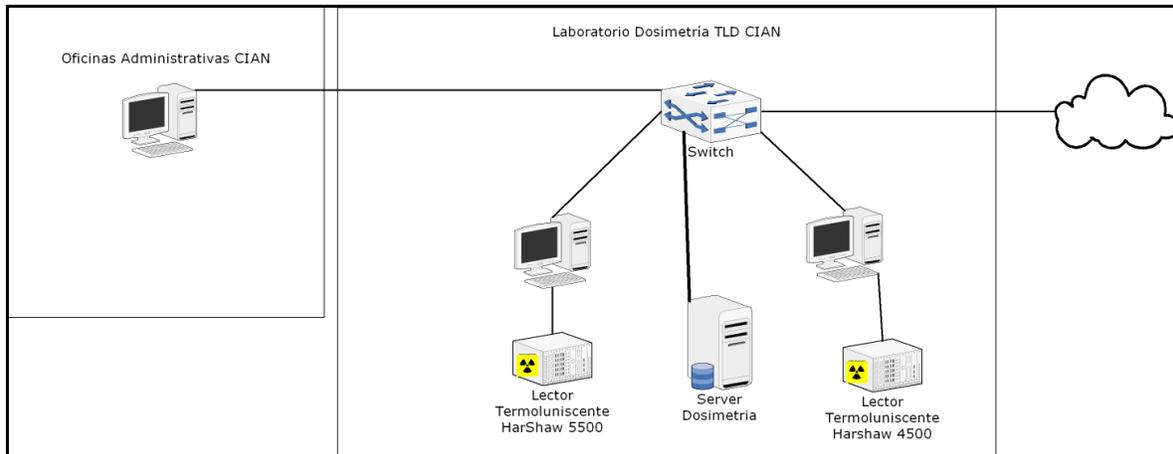
¹⁴ Manual de referencia MySQL <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/windows-system-requirements.html>

¹⁵ Basados en el servidor HP Proliant MI115, recomendado en factibilidad operativa.

9.2.4 Requerimiento de Conectividad de Red

Para que el sistema de información opere adecuadamente, debe estar en conectado en una red informática. Actualmente el CIAN esta conectado a la red de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de El Salvador que a la vez le provee el acceso a Internet.

Se presenta una topología propuesta.



El servidor de la aplicación de Dosimetría se alojaría en las instalaciones del laboratorio del CIAN. Las computadoras estarían conectadas a un Switch permitiendo la interconexión entre ellas; el servidor contaría con 2 tarjetas de red, las cuales tienen que ser configuradas de tal manera que una sirva para los usos internos del sistema y la otra para tener el acceso vía Web para sus clientes fuera de la universidad. Para mejor información de la configuración de servidor, consultar el Manual de Instalación / Configuración proporcionado en el CD de este documento.

9.2.5 Requerimientos legales

El sistema de apoyo a las operaciones del departamento de dosimetría del cian, se regirá bajo las normas y leyes de la unidad reguladora de radiaciones ionizantes del ministerio de salud pública y asistencia social para el desarrollo de prácticas que tengan que ver con radiaciones ionizantes.

Según la "Norma Técnica para la Operación de Equipos de Gamma Gráfica Industrial", en su artículo 30 los equipos para la medición de radiación ionizante deben cumplir con los siguientes requisitos:

Los equipos portátiles medidores de radiación ionizante que se usen en gamma gráfica industrial, deben tener un intervalo de medición tal que puedan registrar desde niveles de fondo de 0.1 $\mu\text{Sv/h}$ hasta al menos 50 mSv/h.

Los dosímetros de lectura directa deben tener un intervalo de medición de 0 mSv a 2 mSv y deben ser recargados al inicio de cada jornada de trabajo.

Cada dosímetro de película o dosímetro termoluminiscente, deben de estar asignados en forma exclusiva a una persona para su uso y registro mensual correspondiente.

En cuanto al registro de las dosis, según el artículo 35 el titular del permiso debe mantener los registros de las dosis de los operadores, auxiliares de operadores y toda persona relacionada a tareas de gamma gráfica industrial, por un periodo no inferior a 30 años posteriores al cese de sus servicios.

Cualquier anomalía en cuantos a los registros o equipo antes mencionado tendría repercusiones para el titular del permiso, ya que se estaría violando los requerimientos técnicos y legales para el funcionamiento de este.

En cuanto a personal expuestas a dosis de radiación ionizante, está establecido y regulado por ciertas normas reglamentos, en la siguiente tabla podemos observar los límites de estas dosis.

Por otra parte, el sistema se regirá conforme a la ley de Protección y Fomento de la Propiedad Intelectual, y en base a las políticas de los Trabajos de Graduación de la Universidad de El Salvador.¹⁶

¹⁶ Ver Anexo C

9.2.6 Requerimientos funcionales

En los requerimientos funcionales se detallan el conjunto de actividades conglomeradas del sistema propuesto.

Enfoque de Sistemas de la Situación Propuesta

Se presenta el enfoque con sus entradas, procesos y salidas de manera general para poseer una perspectiva de los elementos principales en la propuesta planteada; sin llegar a mayor detalle de explicación ya que esta se realizará en el apartado de Análisis de Requerimientos de este documento a través de la descripción en formato completo y diagramas de secuencia del modelado UML.

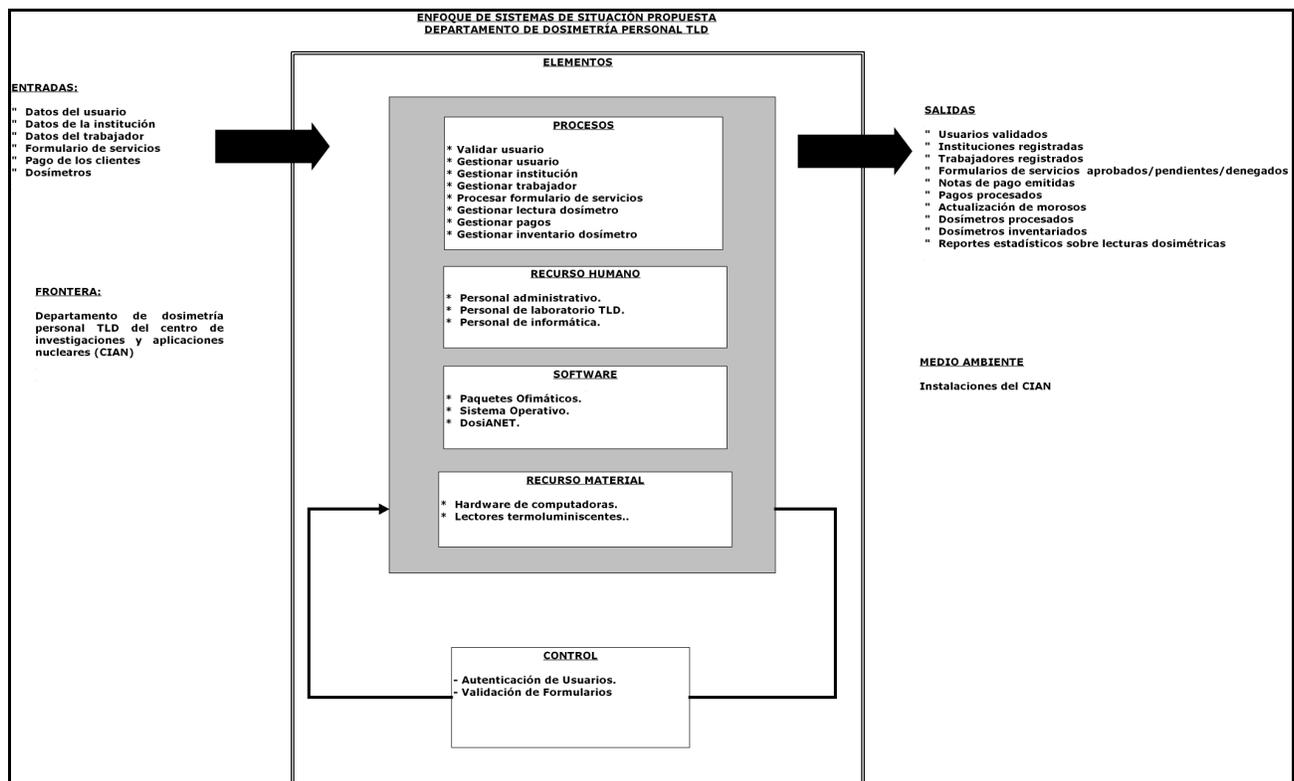
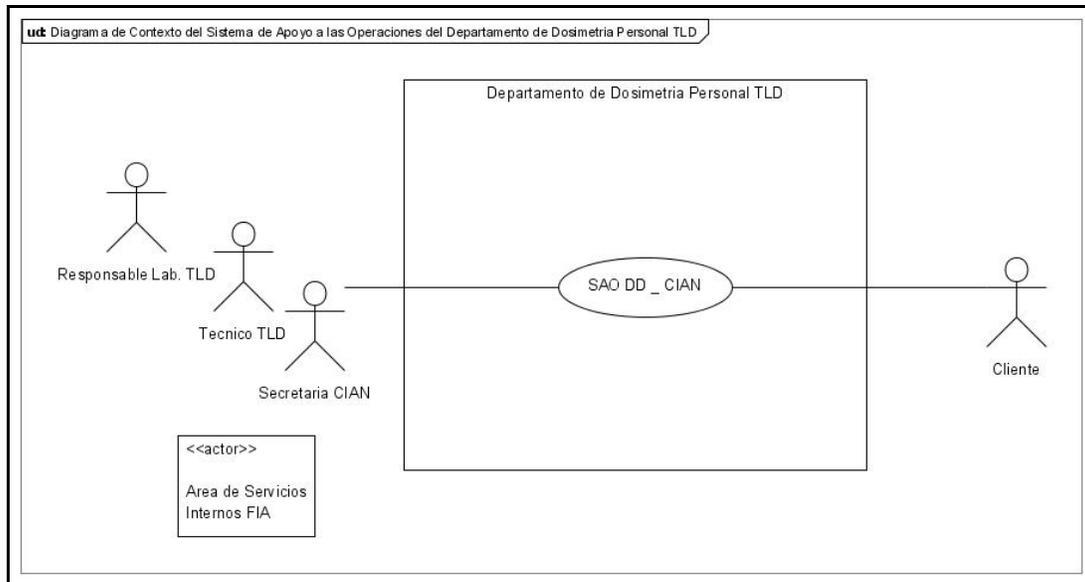


Diagrama de Contexto de la situación propuesta.

Se muestra el diagrama de contexto de la situación propuesta que es el primer nivel que se debe detallar para comprender los elementos y los límites que poseerá el sistema informático propuesto.



Actores

- **Responsable laboratorio TLD:** Es el encargado del servicio de dosimetría personal TLD brindado por el CIAN a las empresas e instituciones de salud que lo contratan. Este administra las operaciones en el departamento de dosimetría, verificando los datos obtenidos de las lecturas como además da soporte a la gestión administrativa del departamento de dosimetría.
- **Técnico TLD:** Es el encargado de realizar las lecturas de los cristales de los dosímetros, como además, realizar los cálculos de estimación de la dosis para llegar a obtener los datos para la elaboración de los informes.
- **Secretaria CIAN:** Es la encargada de apoyar las actividades administrativas que en el departamento de dosimetría se realizan, tales como recepción de dosímetros, elaboración de notas de entrega / devolución, mandamiento de pago, manejo de archivo de clientes, etc.
- **Cliente:** Son los interesados en el servicio de dosimetría que presta el CIAN, son empresas e instituciones de salud entre las cuales pueden ser públicas o privadas que utilizan la tecnología nuclear para la realización de diversas actividades.
- **Área de servicios internos FIA:** Es un conjunto de servicios brindados por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, el servicio directamente relacionado al CIAN es el de la colecturía la cual se encarga de administrar los ingresos económicos que el CIAN genera al cancelar los clientes el servicio de dosimetría.

Frontera

- Departamento de Dosimetría Personal TLD, CIAN: Lugar donde se brinda el servicio de dosimetría personal, como además se realiza y tendrá lugar la implementación del sistema informático.

Proceso

- SAO DD CIAN: El sistema informático cuyas siglas significan Sistema de Apoyo a las Operaciones del Departamento de Dosimetría del Centro de Investigaciones y aplicaciones Nucleares.

10 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Introducción

En este apartado se busca la especificación de los requerimientos funcionales de la situación propuesta, junto al detalle de requerimientos del apartado anterior de este documento, para poder expresar de manejar secuencial cada una de las actividades que se deben desarrollar en el sistema de apoyo a las operaciones del departamento de dosimetría del centro de investigaciones y aplicaciones nucleares.

En base a esto nos valemos del modelado de caso de uso cuyos elementos a considerar son los siguientes: Diagrama de caso de uso, descripción en formato completo y diagrama de secuencia para cada caso de uso.

Diagrama de casos de uso: Permite plasmar de manera global las actividades con las cuales interactúa cada entidad denominada "Actor" detallada en el diagrama de contexto de la situación propuesta del apartado de definición de requerimientos; relacionada al sistema propuesto; las cuales las denomina "caso de uso" y se representa por un ovalo con el nombre en el centro

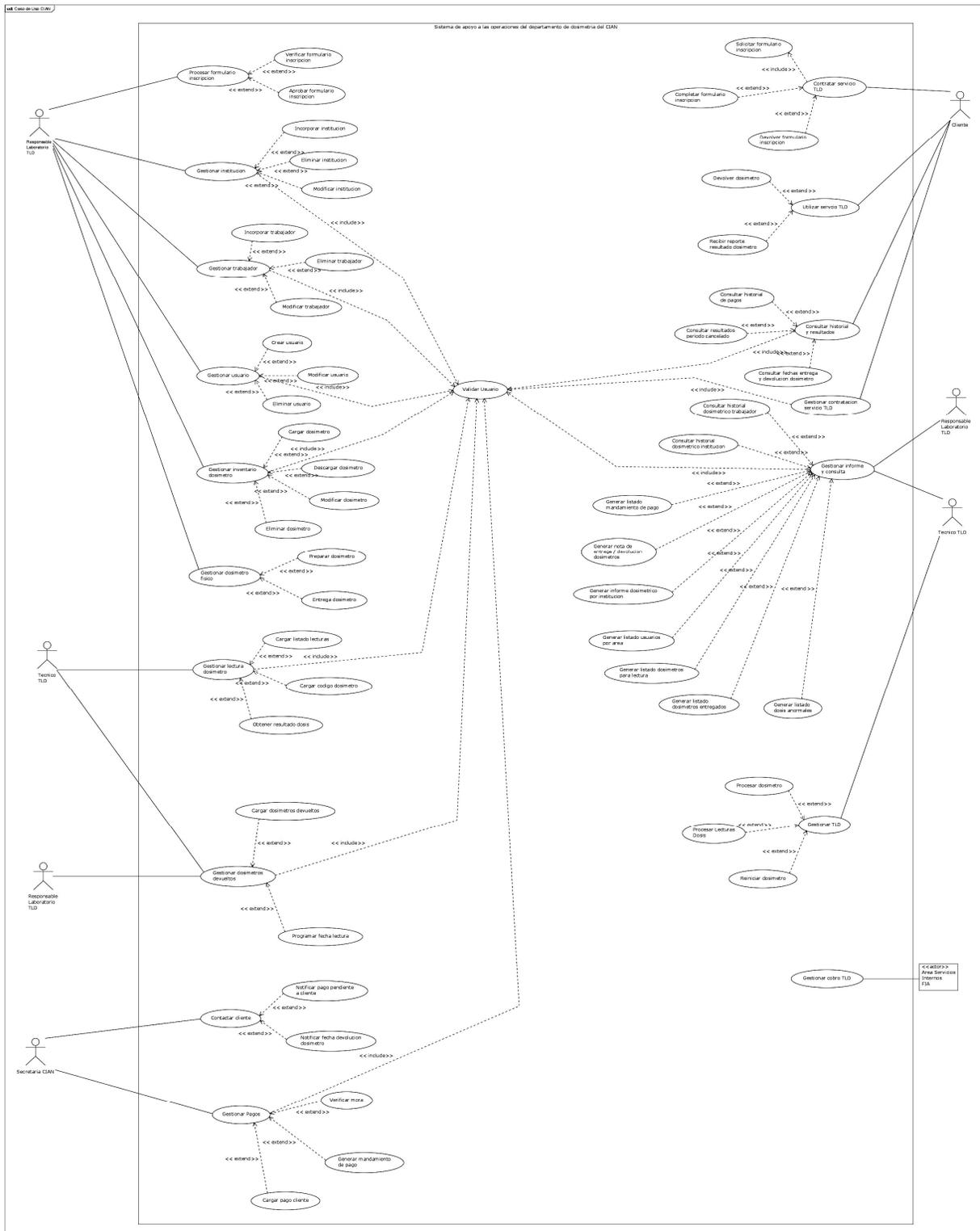
Descripción en formato completo: Es una narración que detalla las actividades que realizan las entidades relacionadas al sistema, en este caso el propuesto; presentando una serie de pasos secuenciales denominado "flujo de éxito" y variaciones de esos mismos pasos denominados "flujos alternativos" que pueden ocurrir en el transcurso que dure la ejecución de la actividad, además se brinda una breve descripción de la finalidad del caso de uso, el nombre con el que se conoce al actor en el sistema, se especifica las condiciones tanto anterior como posterior al caso de uso que se describe, las condiciones especiales que deben cumplirse para llevar a cabo el caso de uso y la frecuencia que se realiza dicha actividad.

Diagrama de secuencia: Es una representación gráfica de los pasos secuenciales realizados para llevar a cabo el caso de uso, se especifica con líneas que descienden para representar al actor y a las instancias que surgen en la actividad, y con líneas horizontales con mensajes que son las que representan la comunicación que hay que llevar a cabo entre las instancias para lograr la culminación del caso de uso. Se realiza un diagrama de secuencia por el flujo de éxito y uno para cada flujo alternativo; pero considerando la mejor comprensión del orden de las descripciones solo presentamos el diagrama de secuencia del flujo de éxito y un alternativo, para brindar claridad en la documentación, dejando los demás flujos alternativos solo descritos en la descripción formal del caso de uso.

Por lo tanto siguiendo con la forma que presentamos dicho elementos es así:

- Diagrama de casos de uso.
- Listado de casos de uso ordenados de forma alfabética por casos de uso principales con la asignación de un numero correlativo.
- Descripción de caso de uso en formato completo y su respectivo diagrama de secuencia con flujo de éxito y un flujo alternativo.

10.1 Diagrama de casos de uso propuesto



Para una mejor definición, consultar la imagen del diagrama de caso de usos en el CD proporcionado en el documento.

Lista casos de uso – Sistema de apoyo a las operaciones del departamento de dosimetría del centro de investigaciones y aplicaciones nucleares CIAN.

Correlativo	Nº Caso de Uso	Nombre de Caso de Uso
1	1	Consultar historial y resultados
2	1.1	Consultar fechas entrega y devolución de dosímetro
3	1.2	Consultar historial de pagos
4	1.3	Consultar resultados periodo cancelado
5	2	Contactar cliente
6	2.1	Notificar fecha devolución dosímetro
7	2.2	Notificar pago pendiente a cliente
8	3	Contratar servicio TLD
9	3.1	Completar formulario inscripción
10	3.2	Devolver formulario inscripción
11	3.3	Solicitar formulario inscripción
12	4	Gestionar cobro TLD
13	5	Gestionar contratación servicio TLD
14	6	Gestionar dosímetro físico
15	6.1	Entregar dosímetro
16	6.2	Preparar dosímetro
17	7	Gestionar dosímetros devueltos
18	7.1	Cargar dosímetros devueltos
19	7.2	Programar fecha lectura
20	8	Gestionar informe y consulta
21	8.1	Consultar historial dosimétrico institución
22	8.2	Consultar historial dosimétrico trabajador
23	8.3	Generar informe dosimétrico por institución
24	8.4	Generar listado dosímetros entregados
25	8.5	Generar listado dosis anormales
26	8.6	Generar listado mandamiento de pago
27	8.7	Generar listado dosímetros para lectura
28	8.8	Generar listado usuarios por área
29	8.9	Generar nota de entrega / devolución de dosímetros
30	9	Gestionar institución
31	9.1	Eliminar institución
32	9.2	Incorporar institución
33	9.3	Modificar institución
34	10	Gestionar inventario dosímetro
35	10.1	Cargar dosímetro
36	10.2	Descargar dosímetro
37	10.3	Eliminar dosímetro
38	10.4	Modificar dosímetro
39	11	Gestionar lectura dosímetro
40	11.1	Cargar código dosímetro
41	11.2	Cargar listado lecturas
42	11.3	Obtener resultados dosis
43	12	Gestionar Pagos
44	12.1	Cargar pago cliente
45	12.2	Generar mandamiento de pago
46	12.3	Verificar mora

Correlativo	Nº Caso de Uso	Nombre de Caso de Uso
47	13	Gestionar TLD
48	13.1	Procesar Dosímetro
49	13.2	Procesar Lecturas Dosis
50	13.3	Reiniciar Dosímetro
51	14	Gestionar trabajador
52	14.1	Eliminar trabajador
53	14.2	Incorporar trabajador
54	14.3	Modificar trabajador
55	15	Gestionar usuarios
56	15.1	Crear usuario
57	15.2	Eliminar usuario
58	15.3	Modificar usuario
59	16	Procesar formulario inscripción
60	16.1	Aprobar formulario inscripción
61	16.2	Verificar formulario inscripción
62	17	Utilizar servicio TLD
63	17.1	Devolver dosímetro
64	17.2	Recibir reporte resultado lecturas
65	18	Validar usuario

Tabla 21: Listado Casos de Uso

10.1.1 Descripción formato completo casos de uso y diagramas de secuencia

Como ejemplo se describirá completo el primer caso de uso, se omitirán los diagramas de secuencia dejando solo su descripción formal para los demás, por tal motivo, para consultar los restantes diagramas referirse al documento dentro del CD proporcionado.

Descripción formal.

Caso de uso N° 1	
Nombre del caso de uso.	Consultar historial y resultados.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es realizar las actividades de consultar historial de pagos y resultados por institución del servicio TLD.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Cliente inicia caso de uso Consultar historial y resultados.2. El sistema muestra tres actividades: Consultar fechas entrega y devolución de dosímetros, consultar historial de pagos y consultar resultados periodo cancelado.3. El Cliente selecciona una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso 1.1, 1.2 y 1.3 respectivamente).4. El sistema habilita el modulo de la actividad seleccionada.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">3.a El Cliente no selecciona ninguna actividad para realizar.3.b El Cliente cancela caso de uso Consultar historial y resultados.
Precondiciones.	El Cliente ha realizado caso de uso Validar usuario.
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Consultar historial y resultados.
Requisitos especiales.	El Cliente debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Diagrama de secuencia – Flujo de éxito – Caso de uso 1

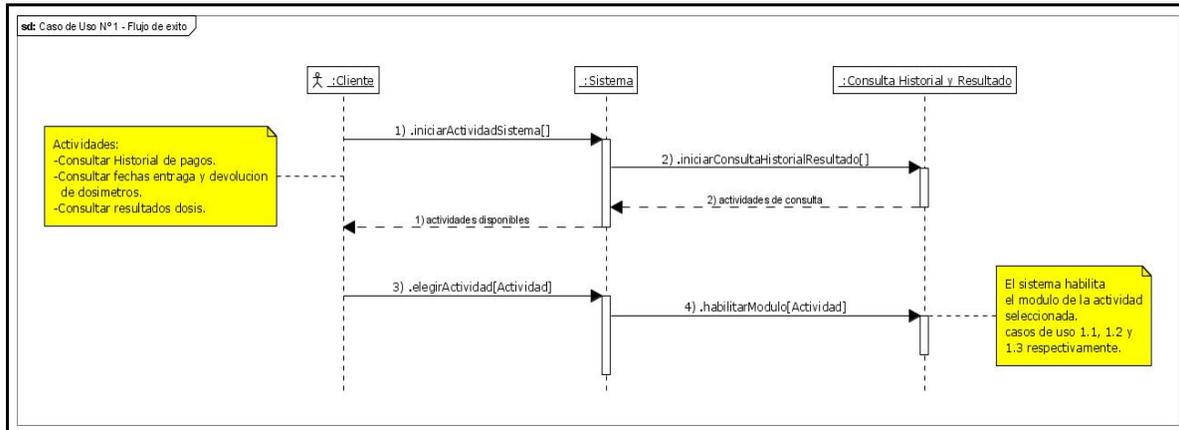
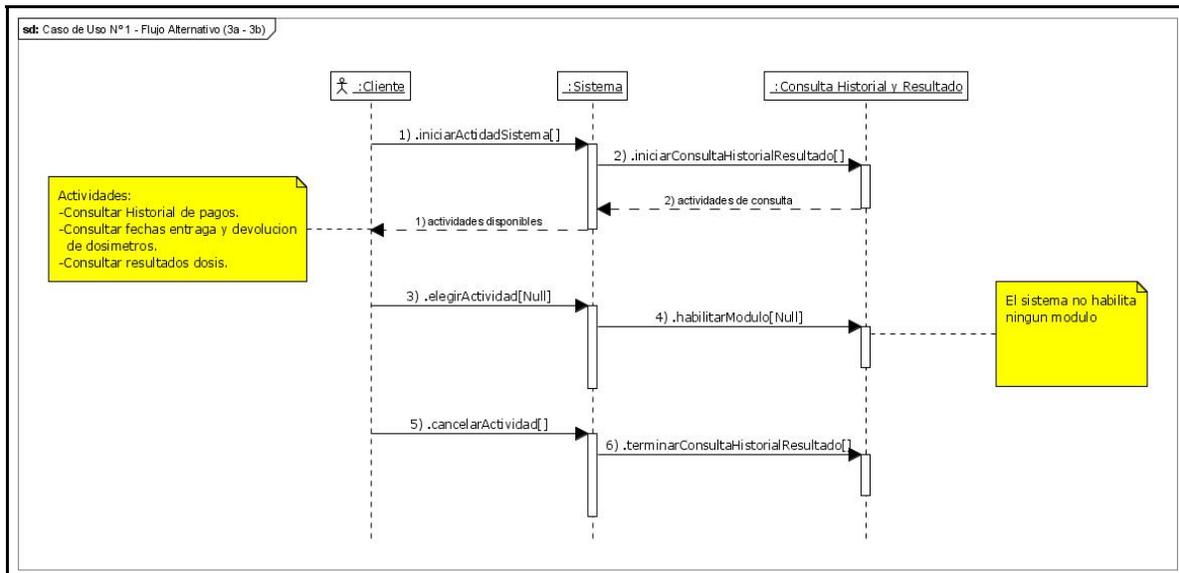


Diagrama de secuencia – Flujo alternativo (Paso 3a – 3b) – Caso de uso 1



Descripción formal.

Caso de uso N° 1.1	
Nombre del caso de uso.	Consultar fechas entrega y devolución de dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es verificar las fechas de entrega de dosímetros reiniciados por parte del departamento de dosimetría y la devolución de los mismos con dosis por parte del Cliente para ser sometidos al proceso TLD.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Cliente inicia caso de uso Consultar fechas entrega y devolución de dosímetros.2. El sistema muestra las acciones del modulo consultar fechas de entrega y devolución de dosímetros: Historial de entrega de los dosímetros, historial de devolución de los dosímetros, imprimir listados.3. El Cliente inicia una acción en el modulo consultar fechas entrega y devolución de dosímetros.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Cliente.5. El Cliente finaliza el caso de uso Consultar fechas entrega y devolución de dosímetros.6. El sistema deshabilita el modulo consultar fechas entrega y devolución de dosímetros.
Cursos alternativos.	<p>2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo consultar fechas de entrega y devolución de dosímetros.</p> <p>2.b.i El Cliente repite el paso 1.</p> <p>2.b.ii El Cliente cancela caso de uso Consultar fechas entrega y devolución de dosímetros.</p> <p>3.a El Cliente no inicia acciones en el modulo consultar fechas entrega y devolución de dosímetros.</p> <p>3.b. El Cliente finaliza caso de uso Consultar fechas entrega y devolución de dosímetros.</p> <p>4.a. El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Cliente.</p> <p>4.b.i El Cliente repite el paso 3.</p> <p>4.b.ii. El Cliente finaliza caso de uso Consultar fechas de entrega y devolución de dosímetros.</p> <p>5.a El Cliente no finaliza el caso de uso Consultar fechas entrega y devolución de dosímetros.</p>

	<p>5.b El Cliente repite el paso 3.</p> <p>6.a. El sistema no puede deshabilitar el modulo consultar fechas de entrega y devolución de dosímetros.</p> <p>6.b El Cliente repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	Cliente ha realizado caso de uso Consultar historial y resultados.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo Consultar fechas entrega y devolución de dosímetros.
Requisitos especiales.	El Cliente debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 1.2	
Nombre del caso de uso.	Consultar historial de pagos.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es verificar el historial de pagos realizados y pendientes del servicio TLD
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Cliente inicia caso de uso Consultar historial de pagos.2. El sistema muestra las acciones del modulo consultar historial de pagos: Listar periodos pendientes de cancelación, listar periodos cancelados, imprimir listados.3. El Cliente inicia una acción en el modulo consultar historial de pagos.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Cliente.5. El Cliente finaliza el caso de uso Consultar historial de pagos.6. El sistema deshabilita el modulo consultar historial de pagos.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo consultar historial de pagos.2.b.i El Cliente repite el paso 1.2.b.ii El Cliente cancela el caso de uso Consultar historial de pagos.3.a El Cliente no inicia acciones en el modulo consultar historial de pagos.3.b El Cliente finaliza caso de uso Consultar historial de pagos.4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Cliente.4.b.i El Cliente repite el paso 3.4.b.ii El Cliente finaliza caso de uso Consultar historial de pagos.5.a El Cliente no finaliza el caso de uso Consultar historial de pagos.5.b El Cliente repite el paso 3.6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo consultar historial de pagos.

	6.b El Cliente repite el paso 5.
Precondiciones.	El Cliente ha realizado caso de uso Consultar historial y resultados.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo consultar historial de pagos.
Requisitos especiales.	El Cliente debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 1.3	
Nombre del caso de uso.	Consultar resultados periodo cancelado.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es verificar el historial de dosis de los trabajadores pertenecientes a la institución y el listado de dosis del periodo actual.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Cliente inicia el caso de uso Consultar resultados periodo cancelado.2. El sistema muestra las acciones del modulo consultar resultados periodo cancelado: Historial dosis por trabajadores institución, historial dosis de instalaciones institución, listado resultado dosis periodo actual, listado resultado dosis de instalaciones institución e imprimir listados.3. El Cliente inicia una acción en el modulo consultar resultados periodo cancelado.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Cliente.5. El Cliente finaliza el caso de uso Consultar resultados periodo cancelado.6. El sistema deshabilita el modulo consultar resultados periodo cancelado.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo consultar resultados periodo cancelado.2.b.i El Cliente repite los pasos 1 y 2.2.b.ii El Cliente cancela caso de uso Consultar resultados periodo cancelado. 3.a El Cliente no inicia acciones en el modulo consultar resultados periodo cancelado.3.b El Cliente finaliza caso de uso Consultar resultados periodo cancelado. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Cliente.4.b.i El Cliente repite el paso 3.4.b.ii El Cliente finaliza caso de uso Consultar resultados periodo cancelado. 5.a El Cliente no finaliza el caso de uso Consultar resultados

	<p>periodo cancelado.</p> <p>5.b El Cliente repite el paso 3.</p> <p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo consultar resultados periodo cancelado.</p> <p>6.b El Cliente repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Cliente ha realizado caso de uso Consultar historial y resultados.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo consultar resultados periodo cancelado.
Requisitos especiales.	El Cliente debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 2	
Nombre del caso de uso.	Contactar cliente.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia la Secretaria CIAN. Su fin es realizar las actividades de notificar a Cliente sobre pagos pendientes del servicio TLD y fecha próxima posterior de devolución de dosímetros.
Actor principal.	Secretaria CIAN.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. La Secretaria CIAN inicia caso de uso Contactar cliente.2. El caso de uso Contactar cliente ofrece dos actividades: Notificar fecha devolución dosímetro y notificar pago pendiente a cliente.3. La Secretaria CIAN verifica las actividades que se deben realizar.4. La Secretaria CIAN elige una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso 2.1 y 2.2 respectivamente).
Cursos alternativos.	<p>4.a La Secretaria CIAN no elige ninguna actividad para realizar.</p> <p>4.b La Secretaria CIAN cancela caso de uso Contactar cliente.</p>
Precondiciones.	Secretaria CIAN ha realizado caso de uso Verificar mora (caso de uso 12.5).
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Contactar cliente.
Requisitos especiales.	Se posee datos de contacto (Número teléfono, correo electrónico, nombre encargado de dosímetros) del cliente.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 2.1	
Nombre del caso de uso.	Notificar fecha devolución dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia la Secretaria CIAN. Su fin es notificar al cliente de la fecha próxima posterior para la devolución de los dosímetros para ser sometidos a TLD.
Actor principal.	Secretaria CIAN.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. La Secretaria CIAN inicia caso de uso Notificar fecha devolución dosímetro.2. La Secretaria CIAN verifica listado de clientes a notificar sobre fecha devolución dosímetro.3. La Secretaria CIAN se comunica con encargado de entrega y devolución de dosímetros por parte de la institución cliente.4. La Secretaria CIAN notifica a encargado de entrega y devolución de dosímetros por parte de la institución cliente, la fecha que se tienen que regresar los dosímetros para ser sometidos a TLD.5. La Secretaria CIAN marca como notificado a cliente en el listado.6. La Secretaria CIAN finaliza caso de uso Notificar fecha devolución dosímetro.
Cursos alternativos.	<p>3.a La Secretaria CIAN no puede comunicarse con encargado de entrega y devolución de dosímetros por parte de la institución cliente.</p> <p>3.b.i La Secretaria CIAN utiliza otro medio para comunicarse con encargado de entrega y devolución de dosímetros por parte de la institución cliente.</p> <p>3.b.ii La Secretaria CIAN marca como pendiente de notificar ha encargado de entrega y devolución de dosímetros por parte de la institución cliente.</p> <p>6.a Existen mas clientes por notificar.</p> <p>6.b.i La Secretaria CIAN realiza los pasos del 2 al 5.</p> <p>6.b.ii La Secretaria CIAN deja pendiente el caso de uso Notificar fecha devolución dosímetro.</p>
Precondiciones.	La Secretaria CIAN ha realizado el caso de uso Contactar cliente.
Post-condiciones.	Notificación a Cliente sobre fecha devolución de dosímetros
Requisitos especiales.	La Secretaria CIAN tiene a disposición listado (Con datos para contacto) de clientes a ser notificados.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 2.2	
Nombre del caso de uso.	Notificar pago pendiente a cliente.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia la Secretaria CIAN. Su fin es notificar al cliente de los pagos pendientes que debe realizar.
Actor principal.	Secretaria CIAN.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. La Secretaria CIAN inicia caso de uso Notificar pago pendiente a cliente.2. La Secretaria CIAN verifica listado de clientes a notificar sobre pagos pendientes.3. La Secretaria CIAN se comunica con encargado de trámites administrativos por parte de la institución cliente.4. La Secretaria CIAN notifica a encargado de trámites administrativos por parte de la institución cliente, de los pagos del servicio TLD pendientes5. La Secretaria CIAN marca como notificado a cliente en el listado.6. La Secretaria CIAN finaliza caso de uso Notificar pago pendiente a cliente.
Cursos alternativos.	<p>3.a La Secretaria CIAN no puede comunicarse con encargado de trámites administrativos por parte de la institución cliente.</p> <p>3.b.i La Secretaria CIAN utiliza otro medio para comunicarse con encargado de trámites administrativos por parte de la institución cliente.</p> <p>3.b.ii La Secretaria CIAN marca como pendiente de notificar ha encargado de trámites administrativos por parte de la institución cliente.</p> <p>6.a Existen más clientes por notificar.</p> <p>6.b.i La Secretaria CIAN realiza los pasos del 2 al 5.</p> <p>6.b.ii La Secretaria CIAN deja pendiente el caso de uso Notificar pago pendiente a cliente.</p>
Precondiciones.	La Secretaria CIAN ha realizado el caso de uso Contactar cliente.
Post-condiciones.	Notificación a Cliente sobre pagos pendientes del servicio TLD.
Requisitos especiales.	La Secretaria CIAN tiene a disposición listado (Con datos para contacto) de clientes a ser notificados.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 3	
Nombre del caso de uso.	Contratar servicio TLD.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es realizar las actividades principales de contratación del servicio TLD, tales como solicitar, completar y devolver formulario de servicio.
Actor principal.	Cliente
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Cliente inicia caso de uso Contratar servicio TLD. 2. El caso de uso Contratar servicio TLD ofrece tres actividades: Completar formulario servicio, devolver formulario servicio y solicitar formulario servicio. 3. El Cliente verifica las actividades que se deben realizar. 4. El Cliente elige una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; casos de uso 3.1, 3.2 y 3.3 respectivamente).
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 4.a El Cliente no elige ninguna actividad para realizar. 4.b El Cliente cancela caso de uso Contratar servicio TLD.
Precondiciones.	
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Contratar servicio TLD.
Requisitos especiales.	
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 3.1	
Nombre del caso de uso.	Completar formulario inscripción.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es solicitar el formulario de inscripción para el servicio TLD.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Cliente inicia caso de uso Completar formulario inscripción. 2. El Cliente verifica los datos requeridos en el formulario inscripción. 3. El Cliente recolecta los datos requeridos para complementar el formulario inscripción. 4. El Cliente complementa la sección A Datos de institución (Naturaleza, nombre, actividad, dirección, municipio, departamento, NIT, teléfono, fax, e-mail y representante de

	<p>la institución) en formulario inscripción.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. El Cliente complementa la sección B Datos de instalación (Información área de radiación: Cantidad de áreas, nombre de área, periodo de control contacto, nombre contacto, teléfono; información equipo generador de radiaciones/fuentes: Cantidad equipos, marca, modelo, Kv máximo, mA máximo y aplicación) en formulario inscripción. 6. El Cliente complementa la sección C Dosímetros solicitados (Tipo de dosímetro, número por tipo y total) en formulario inscripción. 7. El Cliente complementa la sección D Personas que recibirán consultas sobre (Información entrega y devolución: Nombre, cargo y teléfono; Trámites administrativos: Nombre, cargo y teléfono) en formulario inscripción. 8. El Cliente complementa la sección E Contratación de servicio (Fecha de inicio de control, número inicial de usuarios, firma y sello de representante de la institución) en formulario inscripción. 9. El Cliente complementa la sección G Datos de usuarios apartado 1 (DUI, primer apellido, segundo apellido, nombres, sexo, fecha de nacimiento, nacionalidad, grado académico, cargo que desempeña, área, práctica, tiempo de contratación, fecha de ingreso a control dosimétrico y dosímetros asignados) en formulario inscripción. 10. El Cliente firma y sella el formulario inscripción. 11. El Cliente finaliza caso de uso Completar formulario inscripción.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 4.a El Cliente no complementa la sección A Datos de institución. 4.b.i El Cliente continúa con la sección B Datos de área. 4.b.ii El Cliente finaliza caso de uso Completar formulario inscripción. 5.a El Cliente no complementa la sección B Datos de área. 5.b.i El Cliente continúa con la sección C Dosímetros solicitados. 5.b.ii El Cliente finaliza caso de uso Completar formulario inscripción. 6.a El Cliente no complementa la sección C Dosímetros solicitados. 6.b.i El Cliente continúa con la sección D Personas que recibirán consulta sobre. 6.b.ii El Cliente finaliza caso de uso Completar formulario

	<p>inscripción.</p> <p>7.a El Cliente no complementa la sección D Personas que recibirán consulta sobre.</p> <p>7.b.i El Cliente continúa con la sección E Contratación de servicio.</p> <p>7.b.ii El Cliente finaliza caso de uso Completar formulario inscripción.</p> <p>8.a El Cliente no complementa la sección E Contratación de servicio.</p> <p>8.b.i El Cliente continúa con la sección G Datos de usuarios.</p> <p>8.b.ii El Cliente finaliza caso de uso Completar formulario inscripción.</p> <p>9.a El Cliente no complementa la sección G Datos de usuarios.</p> <p>9.b.ii El Cliente finaliza caso de uso Completar formulario inscripción.</p> <p>11.a Existen más usuarios por anotar en formulario inscripción.</p> <p>11.b.i El Cliente repite paso 9, complementando el apartado posterior al completado anteriormente.</p> <p>11.b.ii El Cliente finaliza caso de uso Completar formulario inscripción.</p>
Precondiciones.	El Cliente ha realizado caso de uso Solicitar formulario inscripción (C.U. 3.3)
Post-condiciones.	Formulario inscripción completo.
Requisitos especiales.	La sección F Espacio reservado para el CIAN, no debe ser llenado por el Cliente.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 3.2	
Nombre del caso de uso.	Devolver formulario inscripción.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es la devolución del formulario inscripción completo al CIAN.
Actor principal.	El Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Cliente inicia caso de uso Devolver formulario solicitud.2. El Cliente entrega formulario inscripción en recepción CIAN.3. La Secretaria CIAN verifica la integridad de la información y los elementos adjuntos al formulario inscripción.4. La Secretaria CIAN solicita firmar hoja de entrega.5. El Cliente firma hoja de entrega.6. La Secretaria CIAN marca formulario inscripción (Estado pendiente de revisión).7. La Secretaria CIAN indica el periodo en el cual se notificará resolución formulario inscripción.8. El Cliente finaliza caso de uso Devolver formulario inscripción.
Cursos alternativos.	<p>3.a El formulario solicitud no presenta la información integra o es inadecuada.</p> <p>3.b.i El Cliente realiza caso de uso Completar formulario inscripción.</p> <p>3.b.ii El Cliente cancela caso de uso Devolver formulario inscripción.</p>
Precondiciones.	El Cliente inicio caso de uso Contratar servicio TLD.
Post-condiciones.	Formulario inscripción devuelto.
Requisitos especiales.	El formulario inscripción debe estar completo.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 3.3	
Nombre del caso de uso.	Solicitar formulario inscripción.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es solicitar el formulario de inscripción para el servicio TLD.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Cliente inicia caso de uso Solicitar formulario inscripción.2. El Cliente recibe información sobre servicio TLD por parte del Responsable laboratorio TLD.3. El Cliente recibe el formulario inscripción para servicio TLD.4. El Cliente proporciona datos propios para contacto y seguimiento de contratación al Responsable laboratorio TLD.5. El Cliente finaliza caso de uso Solicitar formulario inscripción.
Cursos alternativos.	
Precondiciones.	El Cliente ha realizado caso de uso Contratar servicio TLD.
Post-condiciones.	El Cliente tiene a disposición un formulario de inscripción a servicio no lleno.
Requisitos especiales.	
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 4	
Nombre del caso de uso.	Gestionar cobro TLD.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Área de servicios internos FIA. Su fin es realizar las actividades principales de cobro del servicio TLD.
Actor principal.	Área servicios internos FIA.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Área servicios internos FIA inicia caso de uso Gestionar cobro TLD.2. El Área de servicios internos FIA recibe mandamiento de pago del Cliente.3. El Área de servicios internos FIA revisa mandamiento de pago.4. El Área de servicios internos FIA elabora recibo.5. El Área de servicios internos FIA entrega recibo a Cliente.6. El Área de servicios internos FIA finaliza caso de uso Gestionar cobro TLD.
Cursos alternativos.	<p>3.a El mandamiento de pago no presenta la información íntegra para la elaboración del recibo.</p> <p>3.b El Área de servicios internos FIA retorna mandamiento de pago a Cliente con especificación de elaborar nuevamente.</p>
Precondiciones.	El Cliente debe recibir mandamiento de pago de parte del departamento de dosimetría personal.
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar cobro TLD.
Requisitos especiales.	Mandamiento de pago sellado y firmado por Responsable laboratorio TLD.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso Nº 5	
Nombre del caso de uso.	Gestionar contratación servicio TLD.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es gestionar modificaciones en los datos de contratación del servicio TLD.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Cliente inicia caso de uso Gestionar contratación servicio TLD.2. El sistema habilita y muestra las acciones del modulo gestionar contratación servicio TLD: Modificación servicio (Cancelación, suspensión y reinicio), Modificación datos (Institución, área, dosímetros, personas representantes institución, datos trabajadores).3. El Cliente inicia una acción en el modulo gestionar contratación servicio TLD.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Cliente.5. El Cliente finaliza caso de uso Gestionar contratación servicio TLD.6. El sistema deshabilita el modulo gestionar contratación servicio TLD.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede habilitar las acciones del modulo gestionar contratación servicio TLD.2.b.i El Cliente repite el paso 1.2.b.ii El Cliente cancela el caso de uso Gestionar contratación servicio TLD. 3.a El Cliente no inicia acciones en el modulo gestionar contratación servicio TLD.3.b El Cliente finaliza caso de uso Gestionar contratación servicio TLD. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Cliente.4.b.i El Cliente repite el paso 3.4.b.ii El Cliente finaliza caso de uso Gestionar contratación servicio TLD. 5.a El Cliente no finaliza el caso de uso Gestionar contratación servicio TLD.5.b El Cliente repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo gestionar contratación servicio TLD.</p> <p>6.b El Cliente repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Cliente ha realizado caso de uso Validar usuario.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo gestionar contratación servicio TLD.
Requisitos especiales.	El Cliente debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 6	
Nombre del caso de uso.	Gestionar dosímetro físico.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es realizar la gestión de los dosímetros de manera física, con actividades tales como preparar dosímetro y entregar dosímetro.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Gestionar dosímetro físico. 2. El caso de uso Gestionar dosímetro físico ofrece dos actividades: Entregar dosímetro y preparar dosímetro. 3. El Responsable laboratorio TLD verifica las actividades que se deben realizar. 4. El Responsable laboratorio TLD elige una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; casos de uso 5.1 y 5.2 respectivamente).
Cursos alternativos.	<p>4.a El Responsable laboratorio TLD no elige ninguna actividad para realizar.</p> <p>4.b. El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Gestionar dosímetro físico.</p>
Precondiciones.	
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar dosímetro físico.
Requisitos especiales.	
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 6.1	
Nombre del caso de uso.	Entregar dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la entrega de dosímetros preparados al Cliente, para ser usados por los trabajadores directamente expuestos a radiaciones ionizantes.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Entregar dosímetro.2. El Responsable laboratorio TLD revisa listado de dosímetros preparados y listos para entregar.3. El Responsable laboratorio TLD entrega lote de dosímetros asignados a Cliente (Encargado de entrega / devolución de dosímetros).4. El Responsable laboratorio TLD entrega nota de entrega / devolución de dosímetros a Cliente, con información del servicio (Fecha de devolución, número de dosímetros asignados, asignación dosímetro por persona).5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Entregar dosímetro.
Cursos alternativos.	<p>5.a Existen más lotes de dosímetros por entregar.</p> <p>5.b El Responsable laboratorio TLD repite los pasos 2 al 4.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar dosímetro físico.
Post-condiciones.	Dosímetro entregado a Cliente para trabajador directamente expuesto a radiaciones ionizantes.
Requisitos especiales.	Lote de dosímetros pendientes de entrega.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 6.2	
Nombre del caso de uso.	Preparar dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la preparación de los dosímetros para ser entregados a los Clientes.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Preparar dosímetro.2. El Responsable laboratorio TLD revisa listado de asignación de dosímetros para trabajador recién incorporado al servicio TLD.3. El Responsable laboratorio TLD toma del inventario físico el número de dosímetros a preparar de acuerdo al listado.4. El Responsable laboratorio TLD toma la etiqueta de identificación para dosímetro con datos del trabajador (Código dosímetro, nombre trabajador); luego coloca etiqueta dentro del dosímetro.5. El Responsable laboratorio TLD marca en el listado al dosímetro como preparado para ser entregado.6. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Preparar dosímetro.
Cursos alternativos.	<p>6.a Existen más dosímetros por preparar.</p> <p>6.b El Responsable laboratorio TLD repite los pasos 4 y 5.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar dosímetro físico.
Post-condiciones.	Dosímetro preparado para ser entregado a Cliente.
Requisitos especiales.	Listado de asignación de dosímetros para trabajadores.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 7	
Nombre del caso de uso.	Gestionar dosímetro devuelto.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es realizar la gestión de dosímetros devueltos, con actividades tales como cargar dosímetros devueltos y programar fecha lectura.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Gestionar dosímetro devuelto.2. El sistema muestra dos actividades: Cargar dosímetro devuelto y programar fecha lectura.3. El Responsable laboratorio TLD selecciona una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso 6.1 y 6.2 respectivamente).4. El sistema habilita el modulo de la actividad seleccionada.
Cursos alternativos.	<p>3.a El Responsable laboratorio TLD no selecciona ninguna actividad para realizar.</p> <p>3.b El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Gestionar dosímetro devuelto.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Validar usuario.
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar dosímetro devuelto.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 7.1	
Nombre del caso de uso.	Cargar dosímetros devueltos.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la carga de dosímetros devueltos por el Cliente al sistema.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Cargar dosímetros devueltos.2. El sistema muestra las acciones del modulo cargar dosímetros devueltos: Ingresar datos dosímetro devuelto, editar elemento, cancelar acción, guardar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo cargar dosímetros devueltos.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Cargar dosímetros devueltos.6. El sistema deshabilita el modulo cargar dosímetros devueltos.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo cargar dosímetros devueltos.2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Cargar dosímetros devueltos. 3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo cargar dosímetros devueltos.3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Cargar dosímetros devueltos. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Cargar dosímetros devueltos. 5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Cargar dosímetros devueltos.5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo cargar dosímetros devueltos.</p> <p>6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar dosímetros devueltos.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo cargar dosímetros devueltos.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 7.2	
Nombre del caso de uso.	Programar fecha lectura.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la programación de las fechas que se realizarán las lecturas de los dosímetros devueltos.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Programar fecha lectura.2. El sistema muestra las acciones del modulo programar fecha lectura: Buscar dosímetro pendiente lectura, editar fecha lectura, cancelar acción, guardar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo programar fecha lectura.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Programar fecha lectura.6. El sistema deshabilita el modulo programar fecha lectura.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo programar fecha lectura.2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Programar fecha lectura. 3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo programar fecha lectura.3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Programar fecha lectura. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Programar fecha lectura. 5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Programar fecha lectura.5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo programar fecha lectura.</p> <p>6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar dosímetros devueltos.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo programar fecha lectura.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 8	
Nombre del caso de uso.	Gestionar informe y consulta.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia Usuario sistema. Su fin es realizar las actividades de consulta y obtención de informes del servicio de dosimetría TLD.
Actor principal.	Usuario sistema.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Usuario sistema inicia caso de uso Gestionar informe y consulta.2. El sistema muestra nueve actividades: Consultar historial dosimétrico institución, consultar historial dosimétrico trabajador, generar hoja de control dosimétrico, generar informe dosimétrico por institución, generar listado dosímetros entregados, generar listado dosis anormales, generar listado mandamiento de pago, generar listado usuarios por área y generar reporte de entrega / devolución.3. El Usuario sistema selecciona una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso rango 8.1 – 8.9 respectivamente).4. El sistema habilita el modulo de la actividad seleccionada.
Cursos alternativos.	<p>3.a El Usuario sistema no selecciona ninguna actividad para realizar.</p> <p>3.b El Usuario sistema cancela caso de uso Gestionar informe y consulta.</p>
Precondiciones.	El Usuario sistema ha realizado caso de uso Validar usuario.
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar informe y consulta.
Requisitos especiales.	El Usuario sistema debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 8.1	
Nombre del caso de uso.	Consultar historial dosimétrico institución.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia Usuario sistema. Su fin es la obtención por institución del historial dosimétrico de trabajadores directamente expuestos a radiaciones ionizantes.
Actor principal.	Usuario sistema.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Usuario sistema inicia caso de uso Consultar historial dosimétrico institución.2. El sistema muestra las acciones del modulo consultar historial dosimétrico institución: Buscar institución, elegir filtro periodo, imprimir historial, cancelar acción.3. El Usuario sistema inicia una acción en el modulo consultar historial dosimétrico institución.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Usuario sistema.5. El Usuario sistema finaliza caso de uso Consultar historial dosimétrico institución.6. El sistema deshabilita el modulo consultar historial dosimétrico institución.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo consultar historial dosimétrico institución.2.b.i El Usuario sistema repite el paso 1.2.b.ii El Usuario sistema cancela el caso de uso Consultar historial dosimétrico institución. 3.a El Usuario sistema no inicia acciones en el modulo consultar historial dosimétrico institución.3.b El Usuario sistema finaliza caso de uso Consultar historial dosimétrico institución. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Usuario sistema.4.b.i El Usuario sistema repite el paso 3.4.b.ii El Usuario sistema finaliza caso de uso Consultar historial dosimétrico institución. 5.a El Usuario sistema no finaliza el caso de uso Consultar historial dosimétrico institución.5.b El Usuario sistema repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo consultar historial dosimétrico institución.</p> <p>6.b El Usuario sistema repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Usuario sistema ha realizado caso de uso Gestionar informe y consulta.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo consultar historial dosimétrico institución.
Requisitos especiales.	El Usuario sistema debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 8.2	
Nombre del caso de uso.	Consultar historial dosimétrico trabajador.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia Usuario sistema. Su fin es la obtención del historial dosimétrico de trabajadores directamente expuestos a radiaciones ionizantes.
Actor principal.	Usuario sistema.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Usuario sistema inicia caso de uso Consultar historial dosimétrico trabajador.2. El sistema muestra las acciones del modulo consultar historial dosimétrico trabajador: Buscar trabajador, elegir filtro periodo, imprimir historial, cancelar acción.3. El Usuario sistema inicia una acción en el modulo consultar historial dosimétrico trabajador.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Usuario sistema.5. El Usuario sistema finaliza caso de uso Consultar historial dosimétrico trabajador.6. El sistema deshabilita el modulo consultar historial dosimétrico trabajador.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo consultar historial dosimétrico trabajador.2.b.i El Usuario sistema repite el paso 1.2.b.ii El Usuario sistema cancela el caso de uso Consultar historial dosimétrico trabajador. 3.a El Usuario sistema no inicia acciones en el modulo consultar historial dosimétrico trabajador.3.b El Usuario sistema finaliza caso de uso Consultar historial dosimétrico trabajador. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Usuario sistema.4.b.i El Usuario sistema repite el paso 3.4.b.ii El Usuario sistema finaliza caso de uso Consultar historial dosimétrico trabajador. 5.a El Usuario sistema no finaliza el caso de uso Consultar historial dosimétrico trabajador.5.b El Usuario sistema repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo consultar historial dosimétrico trabajador.</p> <p>6.b El Usuario sistema repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Usuario sistema ha realizado caso de uso Gestionar informe y consulta.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo consultar historial dosimétrico trabajador.
Requisitos especiales.	El Usuario sistema debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 8.3	
Nombre del caso de uso.	Generar informe dosimétrico por institución.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia Usuario sistema. Su fin es la generación del informe dosimétrico por institución del periodo evaluado de los trabajadores directamente expuestos a radiaciones ionizantes.
Actor principal.	Usuario sistema.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Usuario sistema inicia caso de uso Generar informe dosimétrico por institución.2. El sistema muestra las acciones del modulo informe dosimétrico institución: Buscar institución, filtrar periodo, imprimir informe, cancelar acción.3. El Usuario sistema inicia una acción en el modulo informe dosimétrico institución.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Usuario sistema.5. El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar informe dosimétrico por institución.6. El sistema deshabilita el modulo informe dosimétrico institución.
Cursos alternativos.	<p>2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo informe dosimétrico institución.</p> <p>2.b.i El Usuario sistema repite el paso 1.</p> <p>2.b.ii El Usuario sistema cancela el caso de uso Generar informe dosimétrico por institución.</p> <p>3.a El Usuario sistema no inicia acciones en el modulo informe dosimétrico institución.</p> <p>3.b El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar informe dosimétrico por institución.</p> <p>4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Usuario sistema.</p> <p>4.b.i El Usuario sistema repite el paso 3.</p> <p>4.b.ii El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar informe dosimétrico por institución.</p> <p>5.a El Usuario sistema no finaliza el caso de uso Generar informe dosimétrico por institución.</p> <p>5.b El Usuario sistema repite el paso 3.</p>

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo informe dosimétrico institución.</p> <p>6.b El Usuario sistema repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Usuario sistema ha realizado caso de uso Gestionar informe y consulta.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo consultar informe dosimétrico institución.
Requisitos especiales.	El Usuario sistema debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 8.4	
Nombre del caso de uso.	Generar listado dosímetros entregados.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia Usuario sistema. Su fin es la generación del listado de dosímetros que se encuentran en circulación en los trabajadores directamente expuestos a radiaciones ionizantes.
Actor principal.	Usuario sistema.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Usuario sistema inicia caso de uso Generar listado dosímetros entregados.2. El sistema muestra las acciones del modulo listado dosímetros entregados: Buscar elemento, filtrar institución, filtrar área, filtrar periodo, imprimir listado, cancelar acción.3. El Usuario sistema inicia una acción en el modulo listado dosímetros entregados.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Usuario sistema.5. El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado dosímetros entregado.6. El sistema deshabilita el modulo listado dosímetros entregados.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo listado dosímetros entregados.<ol style="list-style-type: none">2.b.i El Usuario sistema repite el paso 1.2.b.ii El Usuario sistema cancela el caso de uso Generar listado dosímetros entregados.3.a El Usuario sistema no inicia acciones en el modulo listado dosímetros entregados.<ol style="list-style-type: none">3.b El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado dosímetros entregados.4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Usuario sistema.<ol style="list-style-type: none">4.b.i El Usuario sistema repite el paso 3.4.b.ii El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado dosímetros entregados.5.a El Usuario sistema no finaliza el caso de uso Generar listado dosímetros entregados.<ol style="list-style-type: none">5.b El Usuario sistema repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo listado dosímetros entregados.</p> <p>6.b El Usuario sistema repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Usuario sistema ha realizado caso de uso Gestionar informe y consulta.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo consultar listado dosímetros entregados.
Requisitos especiales.	El Usuario sistema debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 8.5	
Nombre del caso de uso.	Generar listado dosis anormales.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia Usuario sistema. Su fin es la generación del listado de trabajadores directamente expuestos a radiaciones ionizantes, que muestran un resultado de dosis anormal.
Actor principal.	Usuario sistema.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Usuario sistema inicia caso de uso Generar listado dosis anormales.2. El sistema muestra las acciones del modulo listado dosis anormales: Buscar elemento, filtrar institución, filtrar área, filtrar periodo, imprimir listado, cancelar acción.3. El Usuario sistema inicia una acción en el modulo listado dosis anormales.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Usuario sistema.5. El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado dosis anormales.6. El sistema deshabilita el modulo listado dosis anormales.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo listado dosis anormales.<ol style="list-style-type: none">2.b.i El Usuario sistema repite el paso 1.2.b.ii El Usuario sistema cancela el caso de uso Generar listado dosis anormales.3.a El Usuario sistema no inicia acciones en el modulo listado dosis anormales.<ol style="list-style-type: none">3.b El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado dosis anormales.4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Usuario sistema.<ol style="list-style-type: none">4.b.i El Usuario sistema repite el paso 3.4.b.ii El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado dosis anormales.5.a El Usuario sistema no finaliza el caso de uso Generar listado dosis anormales.<ol style="list-style-type: none">5.b El Usuario sistema repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo listado dosis anormales.</p> <p>6.b El Usuario sistema repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Usuario sistema ha realizado caso de uso Gestionar informe y consulta.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo listado dosis anormales.
Requisitos especiales.	El Usuario sistema debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 8.6	
Nombre del caso de uso.	Generar listado mandamiento de pago.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia Usuario sistema. Su fin es la generación del listado de los mandamientos de pago emitidos a los clientes.
Actor principal.	Usuario sistema.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Usuario sistema inicia caso de uso Generar listado mandamiento de pago.2. El sistema muestra las acciones del modulo listado mandamiento de pago: Buscar elemento, filtrar institución, filtrar área, filtrar periodo, imprimir listado, cancelar acción.3. El Usuario sistema inicia una acción en el modulo listado mandamiento de pago.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Usuario sistema.5. El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado mandamiento de pago.6. El sistema deshabilita el modulo listado mandamiento de pago.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo listado mandamiento de pago.2.b.i El Usuario sistema repite el paso 1.2.b.ii El Usuario sistema cancela el caso de uso Generar listado mandamiento de pago. 3.a El Usuario sistema no inicia acciones en el modulo listado mandamiento de pago.3.b El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado mandamiento de pago. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Usuario sistema.4.b.i El Usuario sistema repite el paso 3.4.b.ii El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado mandamiento de pago. 5.a El Usuario sistema no finaliza el caso de uso Generar listado mandamiento de pago.5.b El Usuario sistema repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo listado mandamiento de pago.</p> <p>6.b El Usuario sistema repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Usuario sistema ha realizado caso de uso Gestionar informe y consulta.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo listado mandamiento de pago.
Requisitos especiales.	El Usuario sistema debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 8.7	
Nombre del caso de uso.	Generar listado dosímetros para lectura.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia Usuario sistema. Su fin es la generación del listado por trabajadores de los dosímetros que serán sometidos a TLD.
Actor principal.	Usuario sistema.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Usuario sistema inicia caso de uso Generar listado dosímetros para lectura.2. El sistema muestra las acciones del modulo listado dosímetros para lectura: Buscar elemento, filtrar institución, imprimir listado, cancelar acción.3. El Usuario sistema inicia una acción en el modulo listado dosímetros para lectura4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Usuario sistema.5. El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado dosímetros para lectura.6. El sistema deshabilita el modulo listado dosímetros para lectura.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo listado dosímetros para lectura.2.b.i El Usuario sistema repite el paso 1.2.b.ii El Usuario sistema cancela el caso de uso Generar listado dosímetros para lectura. 3.a El Usuario sistema no inicia acciones en el modulo listado dosímetros para lectura.3.b El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado dosímetros para lectura. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Usuario sistema.4.b.i El Usuario sistema repite el paso 3.4.b.ii El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado dosímetros para lectura. 5.a El Usuario sistema no finaliza el caso de uso Generar listado dosímetros para lectura.5.b El Usuario sistema repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo listado dosímetros para lectura.</p> <p>6.b El Usuario sistema repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Usuario sistema ha realizado caso de uso Gestionar informe y consulta.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo listado dosímetros para lectura.
Requisitos especiales.	El Usuario sistema debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 8.8	
Nombre del caso de uso.	Generar listado dosímetros usuarios por área.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia Usuario sistema. Su fin es la generación del listado de los usuarios de los dosímetros por áreas de aplicación.
Actor principal.	Usuario sistema.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Usuario sistema inicia caso de uso Generar listado dosímetros usuarios por área.2. El sistema muestra las acciones del modulo listado dosímetros usuarios por área: Buscar elemento, filtrar institución, filtrar área, imprimir listado, cancelar acción.3. El Usuario sistema inicia una acción en el modulo listado dosímetros usuarios por área.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Usuario sistema.5. El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado dosímetros usuarios por área.6. El sistema deshabilita el modulo listado dosímetros usuarios por área.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo listado dosímetros usuarios por área.2.b.i El Usuario sistema repite el paso 1.2.b.ii El Usuario sistema cancela el caso de uso Generar listado dosímetros usuarios por área. 3.a El Usuario sistema no inicia acciones en el modulo listado dosímetros usuarios por área.3.b El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado dosímetros usuarios por área. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Usuario sistema.4.b.i El Usuario sistema repite el paso 3.4.b.ii El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar listado dosímetros usuarios por área. 5.a El Usuario sistema no finaliza el caso de uso Generar listado dosímetros usuarios por área.5.b El Usuario sistema repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo listado dosímetros usuarios por área.</p> <p>6.b El Usuario sistema repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Usuario sistema ha realizado caso de uso Gestionar informe y consulta.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo listado dosímetros usuarios por área.
Requisitos especiales.	El Usuario sistema debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 8.9	
Nombre del caso de uso.	Generar nota de entrega / devolución dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia Usuario sistema. Su fin es la generación de la nota ocupado en la operación de entrega y devolución de los dosímetros que tienen que llevar control tanto el departamento de dosimetría como los clientes.
Actor principal.	Usuario sistema.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Usuario sistema inicia caso de uso Generar nota de entrega / devolución dosímetro.2. El sistema muestra las acciones del modulo nota de entrega / devolución dosímetro: Buscar institución, filtrar área, filtrar periodo, imprimir reporte, cancelar acción.3. El Usuario sistema inicia una acción en el modulo nota de entrega / devolución dosímetro.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Usuario sistema.5. El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar nota de entrega / devolución dosímetro.6. El sistema deshabilita el modulo nota de entrega / devolución dosímetro.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo nota de entrega / devolución dosímetro.<ol style="list-style-type: none">2.b.i El Usuario sistema repite el paso 1.2.b.ii El Usuario sistema cancela el caso de uso Generar nota de entrega / devolución dosímetro.3.a El Usuario sistema no inicia acciones en el modulo nota de entrega / devolución dosímetro.<ol style="list-style-type: none">3.b El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar nota de entrega / devolución dosímetro.4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Usuario sistema.<ol style="list-style-type: none">4.b.i El Usuario sistema repite el paso 3.4.b.ii El Usuario sistema finaliza caso de uso Generar nota de entrega / devolución dosímetro.5.a El Usuario sistema no finaliza el caso de uso Generar nota de entrega / devolución dosímetro.<ol style="list-style-type: none">5.b El Usuario sistema repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo nota de entrega / devolución dosímetro.</p> <p>6.b El Usuario sistema repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Usuario sistema ha realizado caso de uso Gestionar informe y consulta.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo nota de entrega / devolución dosímetro.
Requisitos especiales.	El Usuario sistema debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 9	
Nombre del caso de uso.	Gestionar institución.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es realizar la gestión de las instituciones clientes del servicio TLD; con actividades como incorporar, modificar y eliminar institución del sistema.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Gestionar institución.2. El sistema muestra tres actividades: Eliminar institución, incorporar institución y modificar institución.3. El Responsable laboratorio TLD selecciona una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso 9.1, 9.2 y 9.3 respectivamente).4. El sistema habilita el modulo de la actividad seleccionada.
Cursos alternativos.	<p>3.a El Responsable laboratorio TLD no selecciona ninguna actividad para realizar.</p> <p>3.b El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Gestionar institución.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Validar usuario.
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar institución.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 9.1	
Nombre del caso de uso.	Eliminar institución.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la eliminación de una institución cliente del sistema.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Eliminar institución.2. El sistema muestra las acciones del modulo eliminar institución: Buscar elemento, cancelar acción, borrar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo eliminar institución.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Eliminar institución.6. El sistema deshabilita el modulo eliminar institución.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo eliminar institución.2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Eliminar institución. 3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo eliminar institución.3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Eliminar institución. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Eliminar institución. 5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Eliminar institución.5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo eliminar institución.</p> <p>6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar institución.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo eliminar institución.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 9.2	
Nombre del caso de uso.	Incorporar institución.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la incorporación de nueva institución cliente al sistema.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Incorporar institución.2. El sistema muestra las acciones del modulo incorporar institución: Nuevo elemento, cancelar acción, guardar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo incorporar institución.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Incorporar institución.6. El sistema deshabilita el modulo incorporar institución.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo incorporar institución.2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Incorporar institución. 3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo incorporar institución.3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Incorporar institución. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Incorporar institución. 5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Incorporar institución.5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo incorporar institución.</p> <p>6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar institución.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo incorporar institución.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso Nº 9.3	
Nombre del caso de uso.	Modificar institución.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la modificación de una institución existente en el sistema.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Modificar institución.2. El sistema muestra las acciones del modulo modificar institución: Buscar elemento, editar elemento, cancelar acción y guardar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo modificar institución.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Modificar institución.6. El sistema deshabilita el modulo modificar institución.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo modificar institución.2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Modificar institución. 3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo modificar institución.3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Modificar institución. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Modificar institución. 5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Modificar institución.5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo modificar institución.</p> <p>6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar institución.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo modificar institución.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 10	
Nombre del caso de uso.	Gestionar inventario dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es realizar la gestión del inventario de dosímetros, con actividades tales como cargar, descargar, eliminar y modificar dosímetro en el sistema.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Gestionar inventario dosímetro.2. El sistema muestra cuatro actividades: Cargar dosímetro, descargar dosímetro, eliminar dosímetro y modificar dosímetro.3. El Responsable laboratorio TLD selecciona una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso 10.1, 10.2, 10.3 y 10.4 respectivamente).4. El sistema habilita el modulo de la actividad seleccionada.
Cursos alternativos.	<p>3.a El Responsable laboratorio TLD no selecciona ninguna actividad para realizar.</p> <p>3.b El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Gestionar inventario dosímetro.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Validar usuario.
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar inventario dosímetro.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 10.1	
Nombre del caso de uso.	Cargar dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la incorporación al sistema de un dosímetro.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Cargar dosímetro.2. El sistema muestra las acciones del modulo cargar dosímetro: Nuevo elemento, cancelar acción, guardar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo cargar dosímetro.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Cargar dosímetro.6. El sistema deshabilita el modulo cargar dosímetro.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo cargar dosímetro.2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Cargar dosímetro. 3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo crear usuario.3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Cargar dosímetro. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Cargar dosímetro. 5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Cargar dosímetro.5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.

	6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo crear usuario. 6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar inventario dosímetro.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo cargar dosímetro.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 10.2	
Nombre del caso de uso.	Descargar dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es descargar del sistema un dosímetro.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Descargar dosímetro.2. El sistema muestra las acciones del modulo descargar dosímetro: Buscar elemento, cancelar acción, cambiar estado elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo descargar dosímetro.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Descargar dosímetro.6. El sistema deshabilita el modulo descargar dosímetro.
Cursos alternativos.	<p>2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo descargar dosímetro.</p> <p>2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.</p> <p>2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Descargar dosímetro.</p> <p>3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo descargar dosímetro.</p> <p>3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Descargar dosímetro.</p> <p>4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.</p> <p>4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.</p> <p>4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Descargar dosímetro.</p> <p>5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Descargar dosímetro.</p> <p>5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.</p>

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo descargar dosímetro.</p> <p>6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar inventario dosímetro.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo descargar dosímetro.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 10.3	
Nombre del caso de uso.	Eliminar dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la eliminación de un dosímetro del sistema.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Eliminar dosímetro.2. El sistema muestra las acciones del modulo eliminar dosímetro: Buscar elemento, cancelar acción, borrar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo eliminar dosímetro.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Eliminar dosímetro.6. El sistema deshabilita el modulo eliminar dosímetro.
Cursos alternativos.	<p>2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo eliminar dosímetro.</p> <p>2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.</p> <p>2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Eliminar dosímetro.</p> <p>3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo eliminar dosímetro.</p> <p>3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Eliminar dosímetro.</p> <p>4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.</p> <p>4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.</p> <p>4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Eliminar dosímetro.</p> <p>5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Eliminar dosímetro.</p> <p>5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.</p>

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo eliminar dosímetro.</p> <p>6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar inventario dosímetro.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo eliminar dosímetro.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 10.4	
Nombre del caso de uso.	Modificar dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la modificación de un dosímetro en el sistema.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Modificar dosímetro.2. El sistema muestra las acciones del modulo modificar dosímetro: Buscar elemento, editar elemento, cancelar acción y guardar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo modificar dosímetro.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Modificar dosímetro.6. El sistema deshabilita el modulo modificar dosímetro.
Cursos alternativos.	<p>2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo modificar dosímetro.</p> <p>2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.</p> <p>2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Modificar dosímetro.</p> <p>3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo modificar dosímetro.</p> <p>3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Modificar dosímetro.</p> <p>4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.</p> <p>4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.</p> <p>4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Modificar dosímetro.</p> <p>5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Modificar dosímetro.</p> <p>5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.</p>

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo modificar dosímetro.</p> <p>6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar inventario dosímetro.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo modificar dosímetro.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 11	
Nombre del caso de uso.	Gestionar lectura dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Técnico TLD. Su fin es realizar la gestión de las lecturas de dosis contenidas en los dosímetros, con actividades tales como cargar código dosímetro, cargar listado lecturas y obtener resultados dosis.
Actor principal.	Técnico TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Técnico TLD inicia caso de uso Gestionar lectura dosímetro.2. El sistema muestra tres actividades: Cargar código dosímetro, cargar listado lecturas y obtener resultados dosis.3. El Técnico TLD selecciona una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso 11.1, 11.2 y 11.3 respectivamente).4. El sistema habilita el modulo de la actividad seleccionada.
Cursos alternativos.	<p>3. a El Técnico TLD no selecciona ninguna actividad para realizar.</p> <p>3. b El Técnico TLD cancela caso de uso Gestionar lectura dosímetro.</p>
Precondiciones.	El Técnico TLD ha realizado caso de uso Validar usuario.
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar lectura dosímetro.
Requisitos especiales.	El Técnico TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 11.1	
Nombre del caso de uso.	Cargar código dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Técnico TLD. Su fin es cargar el código del dosímetro junto a la lectura realizada.
Actor principal.	Técnico TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Técnico TLD inicia caso Cargar código dosímetro.2. El sistema muestra las acciones del modulo cargar código dosímetro: Ingresar código dosímetro, cancelar acción, guardar cambios.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo cargar código dosímetro.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Técnico TLD.5. El Técnico TLD finaliza caso de uso Cargar código dosímetro.6. El sistema deshabilita el modulo cargar código dosímetro.
Cursos alternativos.	<p>2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo cargar código dosímetro.</p> <p>2.b.i El Técnico TLD repite el paso 1.</p> <p>2.b.ii El Técnico TLD cancela el caso de uso Cargar código dosímetro.</p> <p>3.a El Técnico TLD no inicia acciones en el modulo cargar código dosímetro.</p> <p>3.b El Técnico TLD finaliza caso de uso Cargar código dosímetro.</p> <p>4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Técnico TLD.</p> <p>4.b.i El Técnico TLD repite el paso 3.</p> <p>4.b.ii El Técnico TLD finaliza caso de uso Cargar código dosímetro.</p> <p>5.a El Técnico TLD no finaliza el caso de uso Cargar código dosímetro.</p> <p>5.b El Técnico TLD repite el paso 3.</p> <p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo cargar código dosímetro.</p>

	6.b El Técnico TLD repite el paso 5.
Precondiciones.	El Técnico TLD ha realizado caso de uso Gestionar lectura dosímetro.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo cargar código dosímetro.
Requisitos especiales.	El Técnico TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 11.2	
Nombre del caso de uso.	Cargar listado lecturas.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Técnico TLD. Su fin es la carga de archivo del listado de lecturas en el sistema.
Actor principal.	Técnico TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Técnico TLD inicia caso de uso Cargar listado lecturas.2. El sistema muestra las acciones del modulo cargar listado lecturas: Buscar archivo lecturas, abrir archivo lecturas, cancelar acción.3. El Técnico TLD inicia una acción en el modulo cargar listado lecturas.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Técnico TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Cargar listado lecturas.6. El sistema deshabilita el modulo cargar listado lecturas.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo cargar listado lecturas.2.b.i El Técnico TLD repite el paso 1.2.b.ii El Técnico TLD cancela el caso de uso Cargar listado lecturas. 3.a El Técnico TLD no inicia acciones en el modulo cargar listado lecturas.3.b El Técnico TLD finaliza caso de uso Cargar listado lecturas. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Técnico TLD.4.b.i El Técnico TLD repite el paso 3.4.b.ii El Técnico TLD finaliza caso de uso Cargar listado lecturas. 5.a El Técnico TLD no finaliza el caso de uso Cargar listado lecturas.5.b El Técnico TLD repite el paso 3. 6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo cargar listado lecturas.

	6.b El Técnico TLD repite el paso 5.
Precondiciones.	El Técnico TLD ha realizado caso de uso Gestionar lectura dosímetro.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo cargar listado lecturas.
Requisitos especiales.	El Técnico TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 11.3	
Nombre del caso de uso.	Obtener resultados dosis.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Técnico TLD.
Actor principal.	Técnico TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Técnico TLD inicia caso de uso Obtener resultados dosis.2. El sistema muestra las acciones del modulo obtener resultados dosis: Calcular resultado, cancelar acción, guardar resultado.3. El Técnico TLD inicia una acción en el modulo obtener resultados dosis.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Técnico TLD.5. El Técnico TLD finaliza caso de uso Obtener resultados dosis.6. El sistema deshabilita el modulo obtener resultados dosis.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo obtener resultados dosis.2.b.i El Técnico TLD repite el paso 1.2.b.ii El Técnico TLD cancela el caso de uso Obtener resultados dosis. 3.a El Técnico TLD no inicia acciones en el modulo obtener resultados dosis.3.b El Técnico TLD finaliza caso de uso Obtener resultados dosis. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Técnico TLD.4.b.i El Técnico TLD repite el paso 3.4.b.ii El Técnico TLD finaliza caso de uso Obtener resultados dosis. 5.a El Técnico TLD no finaliza el caso de uso Obtener resultados dosis.5.b El Técnico TLD repite el paso 3. 6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo obtener resultados dosis.6.b El Técnico TLD repite el paso 5.

Precondiciones.	El Técnico TLD ha realizado caso de uso Gestionar lectura dosímetro.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo obtener resultados dosis.
Requisitos especiales.	El Técnico TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 12	
Nombre del caso de uso.	Gestionar pagos.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia la Secretaria CIAN. Su fin es realizar las actividades de gestión de pagos del servicio de dosimetría.
Actor principal.	Secretaria CIAN.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La Secretaria CIAN inicia caso de uso Gestionar pagos. 2. El sistema muestra cuatro actividades: Cargar pago cliente, generar mandamiento de pago, modificar estado historial pago y verificar mora. 3. La Secretaria CIAN selecciona una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso 12.1, 12.2, 12.3 y 12.4 respectivamente). 4. El sistema habilita el modulo de la actividad seleccionada.
Cursos alternativos.	<p>3.a La Secretaria CIAN no selecciona ninguna actividad para realizar.</p> <p>3.b La Secretaria CIAN cancela caso de uso Gestionar pagos.</p>
Precondiciones.	La Secretaria CIAN ha realizado caso de uso Validar usuario.
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar pagos
Requisitos especiales.	La Secretaria CIAN debe estar registrada y autenticada en el sistema.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 12.1	
Nombre del caso de uso.	Cargar pago cliente.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia la Secretaria CIAN. Su fin es el cargo al sistema del pago realizado por el Cliente.
Actor principal.	Secretaria CIAN.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. La Secretaria CIAN inicia caso de uso Cargar pago cliente.2. El sistema muestra las acciones del modulo cargar pago cliente: Buscar cliente, buscar periodo a cargar, cancelar acción, ingresar pago, guardar cambios.3. La Secretaria CIAN inicia una acción en el modulo cargar pago cliente.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por la Secretaria CIAN.5. La Secretaria CIAN finaliza caso de uso Cargar pago cliente.6. El sistema deshabilita el modulo cargar pago cliente.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo cargar pago cliente.2.b.i La Secretaria CIAN repite el paso 1.2.b.ii La Secretaria CIAN cancela el caso de uso Cargar pago cliente. 3.a La Secretaria CIAN no inicia acciones en el modulo cargar pago cliente.3.b La Secretaria CIAN finaliza caso de uso Cargar pago cliente. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por la Secretaria CIAN.4.b.i La Secretaria CIAN repite el paso 3.4.b.ii La Secretaria CIAN finaliza caso de uso Cargar pago cliente. 5.a La Secretaria CIAN no finaliza el caso de uso Cargar pago cliente.5.b La Secretaria CIAN repite el paso 3. 6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo cargar pago cliente.

	6.b La Secretaria CIAN repite el paso 5.
Precondiciones.	La Secretaria CIAN ha realizado caso de uso Gestionar pagos.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo cargar pago cliente.
Requisitos especiales.	La Secretaria CIAN debe estar registrada y autenticada en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 12.2	
Nombre del caso de uso.	Generar mandamiento de pago.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia la Secretaria CIAN. Su fin es la generación e impresión del mandamiento de pago para ser entregado al Cliente.
Actor principal.	Secretaria CIAN.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. La Secretaria CIAN inicia caso de uso Generar mandamiento de pago.2. El sistema muestra las acciones del modulo generar mandamiento de pago: Nuevo elemento, editar nuevo elemento, cancelar acción, imprimir elemento, guardar elemento.3. La Secretaria CIAN inicia una acción en el modulo generar mandamiento de pago.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por la Secretaria CIAN.5. La Secretaria CIAN finaliza caso de uso Generar mandamiento de pago.6. El sistema deshabilita el modulo generar mandamiento de pago.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo generar mandamiento de pago.2.b.i La Secretaria CIAN repite el paso 1.2.b.ii La Secretaria CIAN cancela el caso de uso generar mandamiento de pago.3.a La Secretaria CIAN no inicia acciones en el modulo generar mandamiento de pago.3.b La Secretaria CIAN finaliza caso de uso Generar mandamiento de pago. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por la Secretaria CIAN.4.b.i La Secretaria CIAN repite el paso 3.4.b.ii La Secretaria CIAN finaliza caso de uso Generar mandamiento de pago. 5.a La Secretaria CIAN no finaliza el caso de uso Generar mandamiento de pago.5.b La Secretaria CIAN repite el paso 3.

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo generar mandamiento de pago.</p> <p>6.b La Secretaria CIAN repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	La Secretaria CIAN ha realizado caso de uso Gestionar pagos.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo generar mandamiento de pago.
Requisitos especiales.	La Secretaria CIAN debe estar registrada y autenticada en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 12.3	
Nombre del caso de uso.	Verificar mora.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia la Secretaria CIAN. Su fin es la verificación de mora acumulada por Cliente.
Actor principal.	Secretaria CIAN.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. La Secretaria CIAN inicia caso de uso Verificar mora.2. El sistema muestra las acciones del modulo verificar mora: Listar mora por cliente, listar mora por periodo, imprimir listados, cancelar acción.3. La Secretaria CIAN inicia una acción en el modulo verificar mora.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por la Secretaria CIAN.5. La Secretaria CIAN finaliza caso de uso Verificar mora.6. El sistema deshabilita el modulo verificar mora.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo verificar mora.2.b.i La Secretaria CIAN repite el paso 1.2.b.ii La Secretaria CIAN cancela el caso de uso Verificar mora. 3.a La Secretaria CIAN no inicia acciones en el modulo verificar mora.3.b La Secretaria CIAN finaliza caso de uso Verificar mora. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por la Secretaria CIAN.4.b.i La Secretaria CIAN repite el paso 3.4.b.ii La Secretaria CIAN finaliza caso de uso Verificar mora. 5.a La Secretaria CIAN no finaliza el caso de uso Verificar mora.5.b La Secretaria CIAN repite el paso 3. 6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo verificar mora.6.b La Secretaria CIAN repite el paso 5.
Precondiciones.	La Secretaria CIAN ha realizado caso de uso Gestionar pagos.

Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo verificar mora.
Requisitos especiales.	La Secretaria CIAN debe estar registrada y autenticada en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 13	
Nombre del caso de uso.	Gestionar TLD.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Técnico TLD. Su fin es realizar las actividades de preparar el lector de dosímetros, ordenar lote de dosímetros a se leídos y obtener listado de dosis.
Actor principal.	Técnico TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Técnico TLD inicia caso de uso Gestionar TLD. 2. El caso de uso Gestionar TLD ofrece tres actividades: Obtener listado lecturas, procesar dosímetro y reiniciar dosímetro. 3. El Técnico TLD verifica las actividades que se deben realizar. 4. El Técnico TLD elige una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso 13.1, 13.2 y 13.3 respectivamente).
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none"> 4.a El Técnico TLD no elige ninguna actividad para realizar. 4.b El Técnico TLD cancela caso de uso Gestionar TLD.
Precondiciones.	
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar TLD.
Requisitos especiales.	Existencia de dosímetros con dosis para ser sometidos a TLD.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 13.1	
Nombre del caso de uso.	Procesar lecturas dosis.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia Técnico TLD. Su fin es la obtención del listado de las lecturas realizadas a los dosímetros.
Actor principal.	Técnico TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Técnico TLD inicia caso de uso Procesar lecturas dosis.2. El Técnico TLD revisa las lecturas obtenidas de los dosímetros procesados.3. El Técnico TLD realiza acciones (Seleccionar lecturas dosis, exportar lecturas a archivo de texto, guardar archivo en dispositivo de almacenamiento compartido de red) en el sistema del lector termoluminiscente.4. El sistema del lector termoluminiscente ejecuta la acción iniciada por Técnico TLD.5. El Técnico TLD finaliza caso de uso Procesar lecturas dosis.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">4.a El sistema del lector termoluminiscente no puede ejecutar la acción iniciada por el Técnico TLD.4.b El Técnico repite el paso 3 con la acción requerida.5.a Existen otras acciones por realizar.5.b El Técnico TLD repite el paso 3.
Precondiciones.	El Técnico TLD ha realizado caso de uso Gestionar TLD.
Post-condiciones.	Acción realizada en el procesamiento de lecturas dosis.
Requisitos especiales.	Dosímetros han sido procesados en lector termoluminiscente.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 13.2	
Nombre del caso de uso.	Procesar dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Técnico TLD. Su fin es el procesamiento de los dosímetros en el lector termoluminiscente para leer las dosis contenidas en estos.
Actor principal.	Técnico TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Técnico TLD inicia caso de uso Procesar dosímetro.2. El Técnico TLD revisa lista de dosímetros pendientes de lectura.3. El Técnico TLD prepara y coloca el lote de dosímetros (Menor o igual a cincuenta cristales) en el lector termoluminiscente.4. El Técnico TLD inicia el lector termoluminiscente para procesar los dosímetros.5. El lector termoluminiscente termina de procesar los dosímetros.6. El Técnico TLD finaliza caso de uso Procesar dosímetro.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">6.a Existen más dosímetros por procesar.6.b El Técnico TLD repite los pasos 2 al 4.
Precondiciones.	El Técnico TLD ha realizado caso de uso Gestionar TLD.
Post-condiciones.	Lectura de dosis obtenida del dosímetro.
Requisitos especiales.	Existen dosímetros pendientes de lectura.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 13.3	
Nombre del caso de uso.	Reiniciar dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Técnico TLD. Su fin es la eliminación de las dosis de los dosímetros, para ser utilizados nuevamente para próximo periodo de control.
Actor principal.	Técnico TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Técnico TLD inicia caso de uso Reiniciar dosímetro.2. El Técnico TLD toma el lote de dosímetros procesados por lector termoluminiscente.3. El Técnico TLD somete el lote de dosímetros al proceso de reinicio a través de elevación de temperatura de los cristales en horno de temperatura variante en ciclos (Máxima temperatura de 400 grados centígrados en un ciclo.)4. El proceso de reinicio termina dejando los dosímetros listos para usarse nuevamente.5. El Técnico TLD marca en listado los dosímetros que han sido reiniciados.6. El Técnico TLD finaliza caso de uso Reiniciar dosímetro.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">6.a Existen mas dosímetros por reiniciar.6.b El Técnico TLD repite los pasos 2 al 5.
Precondiciones.	El Técnico TLD ha realizado caso de uso Gestionar TLD.
Post-condiciones.	Dosímetro reiniciado para utilizarse en el servicio TLD.
Requisitos especiales.	Lote de dosímetros pendientes de reinicio.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 14	
Nombre del caso de uso.	Gestionar trabajador.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es realizar la gestión de los trabajadores directamente expuestos a radiaciones ionizantes; con actividades tales como incorporar, modificar y eliminar trabajador del sistema.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Gestionar trabajador.2. El sistema muestra tres actividades: Eliminar trabajador, incorporar trabajador y modificar trabajador.3. El Responsable laboratorio TLD selecciona una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso 14.1, 14.2 y 14.3 respectivamente).4. El sistema habilita el modulo de la actividad seleccionada.
Cursos alternativos.	<p>3.a El Responsable laboratorio TLD no selecciona ninguna actividad para realizar.</p> <p>3.b El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Gestionar trabajador.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Validar usuario.
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar trabajador.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 14.1	
Nombre del caso de uso.	Eliminar trabajador.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la eliminación en el sistema de un trabajador directamente expuesto a radiaciones ionizantes .
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Eliminar trabajador.2. El sistema muestra las acciones del modulo eliminar trabajador: Buscar elemento, cancelar acción, borrar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo eliminar trabajador.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Eliminar trabajador.6. El sistema deshabilita el modulo eliminar trabajador.
Cursos alternativos.	<p>2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo eliminar trabajador.</p> <p>2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.</p> <p>2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Eliminar trabajador.</p> <p>3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo eliminar trabajador.</p> <p>3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Eliminar trabajador.</p> <p>4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.</p> <p>4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.</p> <p>4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Eliminar trabajador.</p> <p>5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Eliminar trabajador.</p> <p>5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.</p>

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo eliminar trabajador.</p> <p>6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar trabajador.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo eliminar trabajador.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 14.2	
Nombre del caso de uso.	Incorporar trabajador.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la incorporación al sistema de un nuevo trabajador directamente expuesto a radiaciones ionizantes.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Incorporar trabajador.2. El sistema muestra las acciones del modulo incorporar trabajador: Nuevo elemento, cancelar acción, guardar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo incorporar trabajador.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Incorporar trabajador.6. El sistema deshabilita el modulo incorporar trabajador.
Cursos alternativos.	<p>2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo incorporar trabajador.</p> <p>2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.</p> <p>2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Incorporar trabajador.</p> <p>3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo incorporar trabajador.</p> <p>3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Incorporar trabajador.</p> <p>4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.</p> <p>4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3</p> <p>4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Incorporar trabajador.</p> <p>5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Incorporar trabajador.</p> <p>5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.</p>

	<p>6.a El Sistema no puede deshabilitar el modulo incorporar trabajador.</p> <p>6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar trabajador.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo incorporar trabajador.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 14.3	
Nombre del caso de uso.	Modificar trabajador.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la modificación en el sistema de los datos de un trabajador directamente expuesto a radiaciones ionizantes.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Modificar trabajador.2. El sistema muestra las acciones del modulo modificar trabajador: Buscar elemento, editar elemento, cancelar acción y guardar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo modificar trabajador.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Modificar trabajador.6. El sistema deshabilita el modulo modificar trabajador.
Cursos alternativos.	<p>2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo modificar institución.</p> <p>2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.</p> <p>2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Modificar trabajador.</p> <p>3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo modificar trabajador.</p> <p>3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Modificar trabajador.</p> <p>4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.</p> <p>4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.</p> <p>4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Modificar trabajador.</p> <p>5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Modificar trabajador.</p> <p>5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.</p>

	<p>6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo modificar trabajador.</p> <p>6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar trabajador.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo modificar trabajador.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 15	
Nombre del caso de uso.	Gestionar usuario.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es realizar la gestión de los usuarios del sistema; con actividades como crear, modificar y eliminar usuario del sistema.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Gestionar usuario. 2. El sistema muestra tres actividades: Crear usuario, eliminar usuario y modificar usuario. 3. El Responsable laboratorio TLD selecciona una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso 15.1, 15.2 y 15.3 respectivamente). 4. El sistema habilita el modulo de la actividad seleccionada.
Cursos alternativos.	<p>3.a El Responsable laboratorio TLD no selecciona ninguna actividad para realizar.</p> <p>3.b El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Gestionar usuario.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Validar usuario.
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Gestionar usuario.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 15.1	
Nombre del caso de uso.	Crear usuario.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la creación de un nuevo usuario en el sistema.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Crear usuario.2. El sistema muestra las acciones del modulo crear usuario: Nuevo elemento, cancelar acción, guardar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo crear usuario.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Crear usuario.6. El sistema deshabilita el modulo crear usuario.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo crear usuario.2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Crear usuario. 3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo crear usuario.3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Crear usuario. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Crear usuario. 5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Crear usuario.5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.

	6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo crear usuario. 6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar usuario.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo crear usuario.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 15.2	
Nombre del caso de uso.	Eliminar usuario.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la eliminación de un usuario del sistema.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Eliminar usuario.2. El sistema muestra las acciones del modulo eliminar usuario: Buscar elemento, cancelar acción, borrar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo eliminar usuario.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Eliminar usuario.6. El sistema deshabilita el modulo eliminar usuario.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo eliminar usuario.2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Eliminar usuario. 3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo eliminar usuario.3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Eliminar usuario. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Eliminar usuario. 5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Eliminar usuario.5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3. 6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo eliminar

	usuario. 6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar usuario.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo eliminar usuario.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 15.3	
Nombre del caso de uso.	Modificar usuario.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la modificación de un usuario existente en el sistema.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Modificar usuario.2. El sistema muestra las acciones del modulo modificar usuario: Buscar elemento, editar elemento, cancelar acción y guardar elemento.3. El Responsable laboratorio TLD inicia una acción en el modulo modificar usuario.4. El sistema ejecuta la acción iniciada por el Responsable laboratorio TLD.5. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Modificar usuario.6. El sistema deshabilita el modulo modificar usuario.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a El sistema no puede mostrar las acciones del modulo modificar usuario.2.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 1.2.b.ii El Responsable laboratorio TLD cancela el caso de uso Modificar usuario. 3.a El Responsable laboratorio TLD no inicia acciones en el modulo modificar usuario.3.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Modificar usuario. 4.a El sistema no puede ejecutar las acciones iniciadas por el Responsable laboratorio TLD.4.b.i El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.4.b.ii El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Modificar usuario. 5.a El Responsable laboratorio TLD no finaliza el caso de uso Modificar usuario.5.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 3.

	6.a El sistema no puede deshabilitar el modulo modificar usuario. 6.b El Responsable laboratorio TLD repite el paso 5.
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado caso de uso Gestionar usuario.
Post-condiciones.	Acción ejecutada en modulo modificar usuario.
Requisitos especiales.	El Responsable laboratorio TLD debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 16	
Nombre del caso de uso.	Procesar formulario inscripción.
Descripción.	El caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es realizar las actividades de administración de los formularios de inscripción recibidos.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Responsable laboratorio TLD inicia el caso de uso Procesar formulario inscripción. 2. El caso de uso Procesar formulario inscripción ofrece dos actividades: Verificar formulario inscripción, Aprobar formulario inscripción. 3. El Responsable laboratorio TLD verifica las actividades que se deben realizar. 4. El Responsable laboratorio TLD elige una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso 7.1 y 7.2 respectivamente).
Cursos alternativos.	<p>4.a El Responsable laboratorio TLD no elige ninguna actividad para realizar.</p> <p>4.b El Responsable laboratorio TLD cancela caso de uso Procesar formulario servicio.</p>
Precondiciones.	
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Procesar formulario inscripción.
Requisitos especiales.	Existen formularios de inscripción llenos a procesar.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 16.1	
Nombre del caso de uso.	Aprobar formulario inscripción.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es la aprobación de los formularios que han sido revisados.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia caso de uso Aprobar formulario inscripción.2. El Responsable laboratorio TLD verifica la existencia de formularios inscripción verificados.3. El Responsable laboratorio TLD verifica la documentación complementaria al formulario inscripción.4. El Responsable laboratorio TLD verifica la disposición de dosímetros para ser asignados a los trabajadores directamente expuestos a radiaciones ionizantes.5. El Responsable laboratorio TLD aprueba el formulario inscripción.6. El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Aprobar formulario inscripción.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">2.a No hay en existencia formularios inscripción pendientes de aprobación.2.b El Responsable laboratorio TLD finaliza caso de uso Aprobar formulario inscripción. 3.a El formulario inscripción no cuenta con la documentación complementaria.3.b El Responsable laboratorio TLD marca como pendiente de aprobación el formulario de inscripción y pasa a realizar el paso 6. 4.a La cantidad de dosímetros no es suficiente para cubrir la petición del formulario inscripción.4.b El Responsable laboratorio TLD marca como pendiente de aprobación el formulario de inscripción y pasa a realizar el paso 6. 6.a Existen más formularios inscripción pendientes de aprobación.6.b El Responsable laboratorio TLD repite los paso 3 al 5.

Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD ha realizado el caso de uso Procesar formulario inscripción.
Post-condiciones.	Formulario inscripción aprobado.
Requisitos especiales.	Deben de existir formularios inscripción verificados pendientes de aprobación.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 16.2	
Nombre del caso de uso.	Verificar formulario inscripción.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Responsable laboratorio TLD. Su fin es revisar el formulario de inscripción recibido.
Actor principal.	Responsable laboratorio TLD.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Responsable laboratorio TLD inicia el caso de uso Verificar formulario inscripción.2. El Responsable laboratorio TLD verifica datos de institución en formulario inscripción.3. El formulario se encuentra integro respecto a los datos de la institución.4. El Responsable laboratorio TLD verifica datos área en formulario inscripción.5. El formulario se encuentra integro respecto a los datos del área.6. El Responsable laboratorio TLD verifica dosímetros solicitados en formulario inscripción.7. El formulario se encuentra integro respecto a los datos de los dosímetros solicitados.8. El Responsable laboratorio TLD verifica datos representante institución en formulario inscripción.9. El formulario se encuentra integro respecto a los datos del representante de la institución.10. El Responsable laboratorio TLD verifica datos sobre contratación en formulario inscripción.11. El formulario se encuentra integro respecto a los datos sobre contratación del servicio.12. El Responsable laboratorio TLD verifica datos de usuarios del servicio TLD en formulario inscripción.13. El formulario se encuentra integro respecto a los datos de los usuarios del servicio TLD.14. El Responsable laboratorio TLD marca el formulario inscripción como procesado.15. El Responsable laboratorio TLD finaliza de revisar formulario inscripción.
Cursos alternativos.	<p>3.a El formulario no se encuentra integro respecto a los datos de la institución.</p> <p>3.b El Responsable laboratorio TLD marca el bloque a solicitar nuevamente, continua con paso posterior.</p>

	<p>5.a El formulario no se encuentra integro respecto a los datos del área.</p> <p>5.b El Responsable laboratorio TLD marca el bloque a solicitar nuevamente, continua con paso posterior.</p> <p>7.a El formulario no se encuentra integro respecto a los datos de los dosímetros solicitados.</p> <p>7.b El Responsable laboratorio TLD marca el bloque a solicitar nuevamente, continua con paso posterior.</p> <p>9.a El formulario no se encuentra integro respecto a los datos del representante de la institución.</p> <p>9.b El Responsable laboratorio TLD marca el bloque a solicitar nuevamente, continua con paso posterior.</p> <p>11.a El formulario no se encuentra integro respecto a los datos sobre contratación de servicio.</p> <p>11.b El Responsable laboratorio TLD marca el bloque a solicitar nuevamente, continua con paso posterior.</p> <p>13.a El formulario no se encuentra integro respecto a los datos de los usuarios del servicio TLD.</p> <p>13.b El Responsable laboratorio TLD marca el bloque a solicitar nuevamente, continua con paso posterior.</p>
Precondiciones.	El Responsable laboratorio TLD inicio el caso de uso Gestionar formulario inscripción.
Post-condiciones.	Revisión de formulario inscripción.
Requisitos especiales.	Deben existir formularios para revisar.
Frecuencia.	Eventual.

Descripción formal.

Caso de uso N° 17	
Nombre del caso de uso.	Utilizar servicio TLD.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es realizar las actividades principales del uso del servicio TLD, tales como devolver dosímetro con dosis, recibir reporte resultados dosímetros y pagar servicio TLD.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Cliente inicia caso de uso Utilizar servicio TLD.2. El caso de uso Utilizar servicio TLD ofrece tres actividades: Devolver dosímetro, pagar servicio TLD y recibir reporte resultados lecturas.3. El Cliente verifica las actividades que se deben realizar.4. El Cliente elige una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso 17.1, 17.2 y 17.3 respectivamente).
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">4.a El Cliente no elige ninguna actividad para realizar.4.b El Cliente cancela caso de uso Utilizar servicio TLD.
Precondiciones.	
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Utilizar servicio TLD.
Requisitos especiales.	
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 17.1	
Nombre del caso de uso.	Devolver dosímetro.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es la devolución de los dosímetros para ser sometidos a TLD.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Cliente inicia caso de uso Devolver dosímetro.2. El Cliente (Encargado entrega / devolución dosímetros) lleva el lote de dosímetros asignados a las instalaciones del CIAN.3. El Cliente entrega lote de dosímetros a encargado recepción dosímetros por parte del departamento de dosimetría (Responsable laboratorio TLD o Técnico TLD o Secretaria CIAN).4. El encargado de recepción dosímetros verifica nota de entrega / devolución contra el lote de dosímetros devueltos por Cliente; y marca los estados de los dosímetros.5. El encargado de recepción dosímetros incorpora a lista los dosímetros devueltos y notifica a Cliente la fecha de entrega.6. El Cliente finaliza caso de uso Devolver dosímetro.
Cursos alternativos.	
Precondiciones.	El Cliente ha realizado caso de uso Utilizar servicio TLD.
Post-condiciones.	Dosímetros devueltos para ser sometidos a TLD.
Requisitos especiales.	
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 17.2	
Nombre del caso de uso.	Recibir reporte resultado lecturas.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es la obtención de parte del servicio TLD el reporte impreso de los resultados de las lecturas del periodo presente.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. El Cliente inicia caso de uso Recibir reporte resultado lecturas.2. El Cliente solicita el reporte resultado lecturas al departamento de dosimetría.3. La Secretaria CIAN entrega reporte resultados lecturas a Cliente y solicita firma de recibido.4. El Cliente finaliza caso de uso Recibir reporte resultado lecturas.
Cursos alternativos.	
Precondiciones.	El Cliente ha realizado caso de uso Utilizar servicio TLD.
Post-condiciones.	Reporte resultado lecturas entregado a Cliente.
Requisitos especiales.	El Cliente debe haber cancelado el servicio TLD del periodo terminado y presentarse a solicitar el reporte la fecha estipulada.
Frecuencia.	Diario.

Descripción formal.

Caso de uso N° 18	
Nombre del caso de uso.	Validar usuario.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia Usuario sistema. Su fin es la autenticación de los usuarios del sistema.
Actor principal.	Usuario sistema.
Flujo principal.	<ol style="list-style-type: none">1. Usuario sistema inicia caso de uso Validar usuario.2. El sistema inicia modulo validar usuario y solicita nombre de usuario.3. Usuario sistema ingresa nombre de usuario.4. El sistema solicita contraseña.5. Usuario sistema ingresa contraseña.6. El sistema verifica nombre de usuario con contraseña y lo autentica.7. El sistema habilita modulo inicial.
Cursos alternativos.	<ol style="list-style-type: none">3.a Usuario sistema no ingresa nombre de usuario.3.b Usuario sistema cancela caso de uso Validar usuario. 5.a Usuario sistema no ingresa contraseña.5.b Usuario sistema cancela caso de uso Validar usuario. 6.a El sistema no puede autenticar nombre de usuario con contraseña por no encontrarse de forma integral.6.b.i Usuario sistema repite los pasos del 3 al 5.6.b.ii Usuario sistema cancela caso de uso Validar usuario. 7.a El sistema no puede habilitar modulo inicial.7.b.i Usuario sistema repite pasos del 1 al 6.7.b.ii Usuario sistema cancela caso de uso Validar usuario.
Precondiciones.	
Post-condiciones.	Autenticación del usuario.
Requisitos especiales.	El Usuario sistema debe estar registrado (poseer nombre de usuario y contraseña) en el sistema.
Frecuencia.	Diario

11 MODELO DE DOMINIO

El diagrama del modelo de dominio es un diccionario de especificaciones de las relaciones y datos que poseen las entidades del mundo real, solo que de manera grafica, para una mejor comprensión de toda la información utilizada y generada en las actividades desarrolladas en la situación propuesta.

Cada entidad se representa por un rectángulo con dos compartimientos, en el cual el primero presenta el nombre de la entidad, que se nombra de acuerdo a su representación del mundo real; el segundo compartimiento muestra los atributos o los datos que representan a la entidad, junto al tipo de dato perteneciente; las líneas representan las relaciones que surgen entre todas las entidades y poseen un estereotipo descriptivo de la relación junto con la multiplicidad que se sitúa al final de cada línea. Entonces todas las entidades con sus atributos y las relaciones que poseen especifican lo que se llama modelo de dominio.

Para consultar el diagrama de modelo de dominio referenciar al CD proporcionado en este documento.

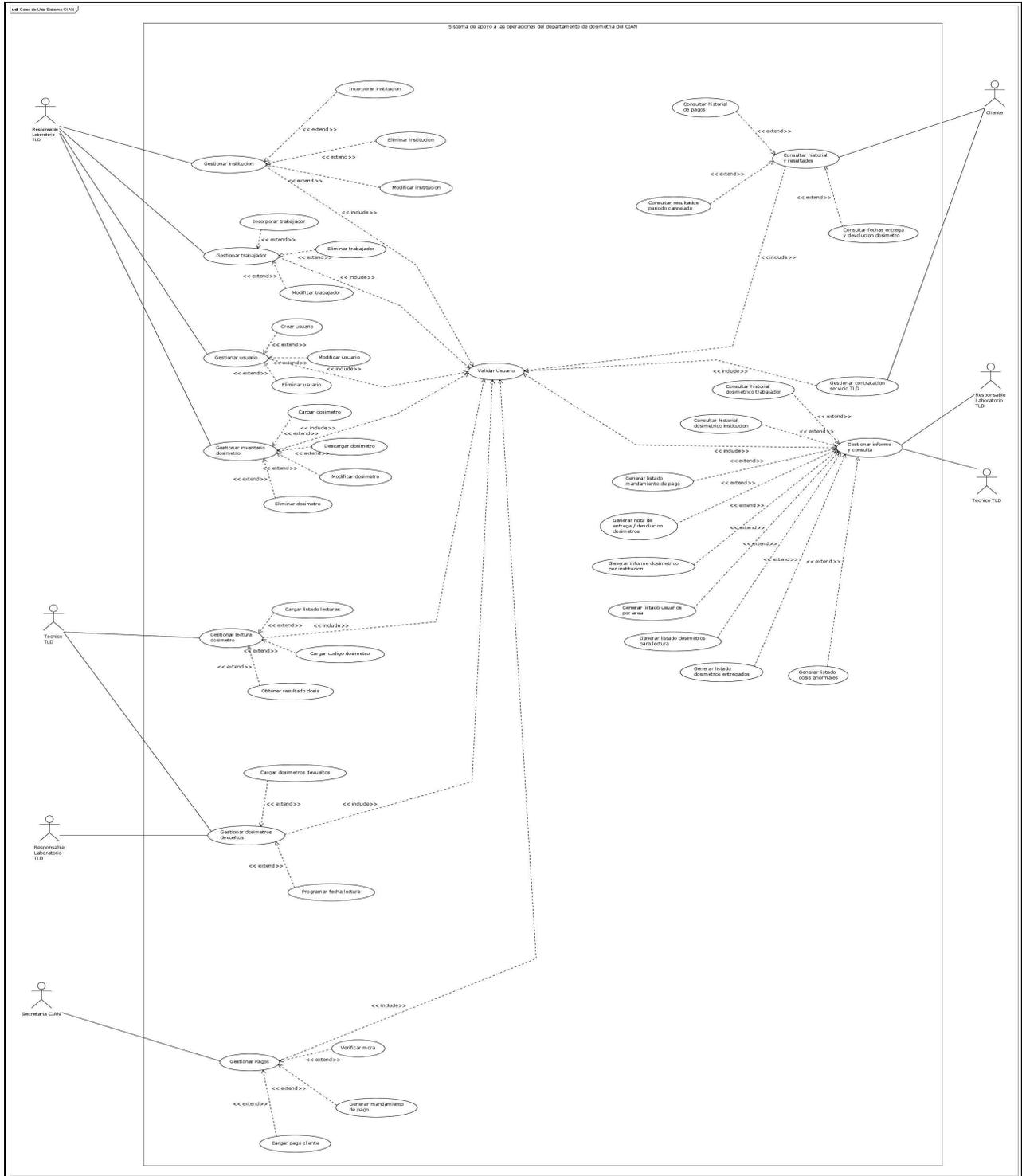
CAPITULO III: DISEÑO DE LA APLICACIÓN

El diseño de la aplicación consta de: La especificación de los casos de usos reales, enlazadas las pantallas consultas y repotes.

También con la especificación de los elementos de las pantallas, el diagrama de clases del software, modelado de la base de datos con las especificaciones de cada uno de sus elementos y el diagrama de componentes.

12 DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL SISTEMA

Si siguiendo el mismo orden del apartado de análisis de requerimientos se deja el mismo código para los casos de usos propios del sistema a desarrollar. Para una mejor definición del diagrama consultarlo en el CD proporcionado en este documento.



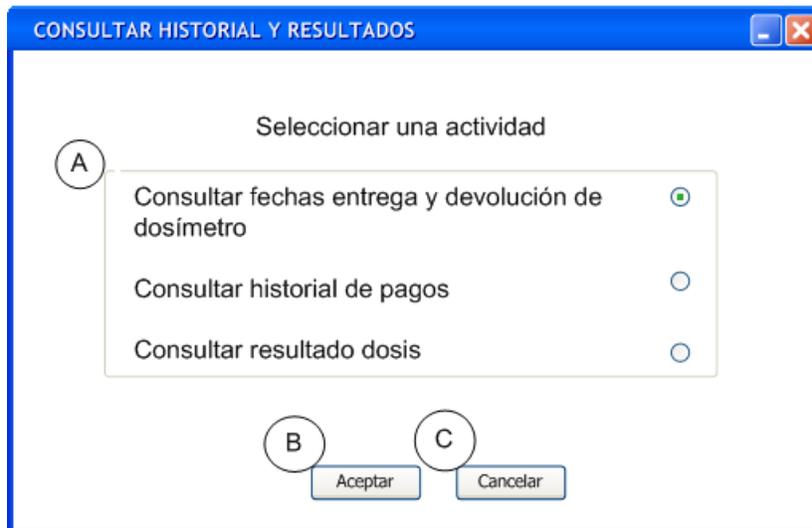
12.1 Descripción de caso de uso real y Pantallas, reportes y especificaciones.

En este apartado se describen los casos de uso reales que son los pasos secuenciales que debe seguir el usuario para lograr realizar una actividad en la aplicación con sus respectivas pantallas que tendrá el software como además de una descripción de las variables que contendrán estas.

Como ejemplo se describe un caso de uso, para consultar los restantes consultar el documento en el CD proporcionado.

Caso de uso N° 1	
Nombre del caso de uso.	Consultar historial y resultados.
Descripción.	Este caso de uso lo inicia el Cliente. Su fin es realizar las actividades de consultar historial de pagos y resultados por institución del servicio TLD.
Actor principal.	Cliente.
Flujo principal.	El Cliente inicia caso de uso Consultar historial y resultados. El sistema muestra tres actividades: Consultar fechas entrega y devolución de dosímetros, consultar historial de pagos y consultar resultados periodo cancelado. Paso A. acepta actividad Paso B , cancela actividad. Paso C El Cliente selecciona una actividad para realizar (Los casos de uso de las actividades se detallan posterior a este; caso de uso 1.1, 1.2 y 1.3 respectivamente). El sistema habilita el modulo de la actividad seleccionada.
Cursos alternativos.	3.a El Cliente no selecciona ninguna actividad para realizar. 3.b El Cliente cancela caso de uso Consultar historial y resultados.
Precondiciones.	El Cliente ha realizado caso de uso Validar usuario.
Post-condiciones.	Selección de una actividad de Consultar historial y resultados.
Requisitos especiales.	El Cliente debe estar registrado y autenticado en el sistema.
Frecuencia.	Eventual.

Pantalla selección de actividad – Consultar Historial y Resultados – Caso de uso 1



Especificación pantalla

Nombre Pantalla	Tipo Pantalla	Parámetros	Tipo Parámetros	Longitud	Valor	Acción
Consultar Historial y Resultados	Consulta	Consultar Fechas de Entrega y Devolución de Dosímetro	Booleano	--	Seleccionado	--
		Consultar Historial de Pagos	Booleano	--	Seleccionado	--
		Consultar Historial de Dosis	Booleano	--	Seleccionado	--
		Aceptar	Botón	--	--	Acepta la Consulta de Fechas, según este seleccionada la opción
		Cancelar	Botón			Cancela la consulta de fechas o historiales de dosis

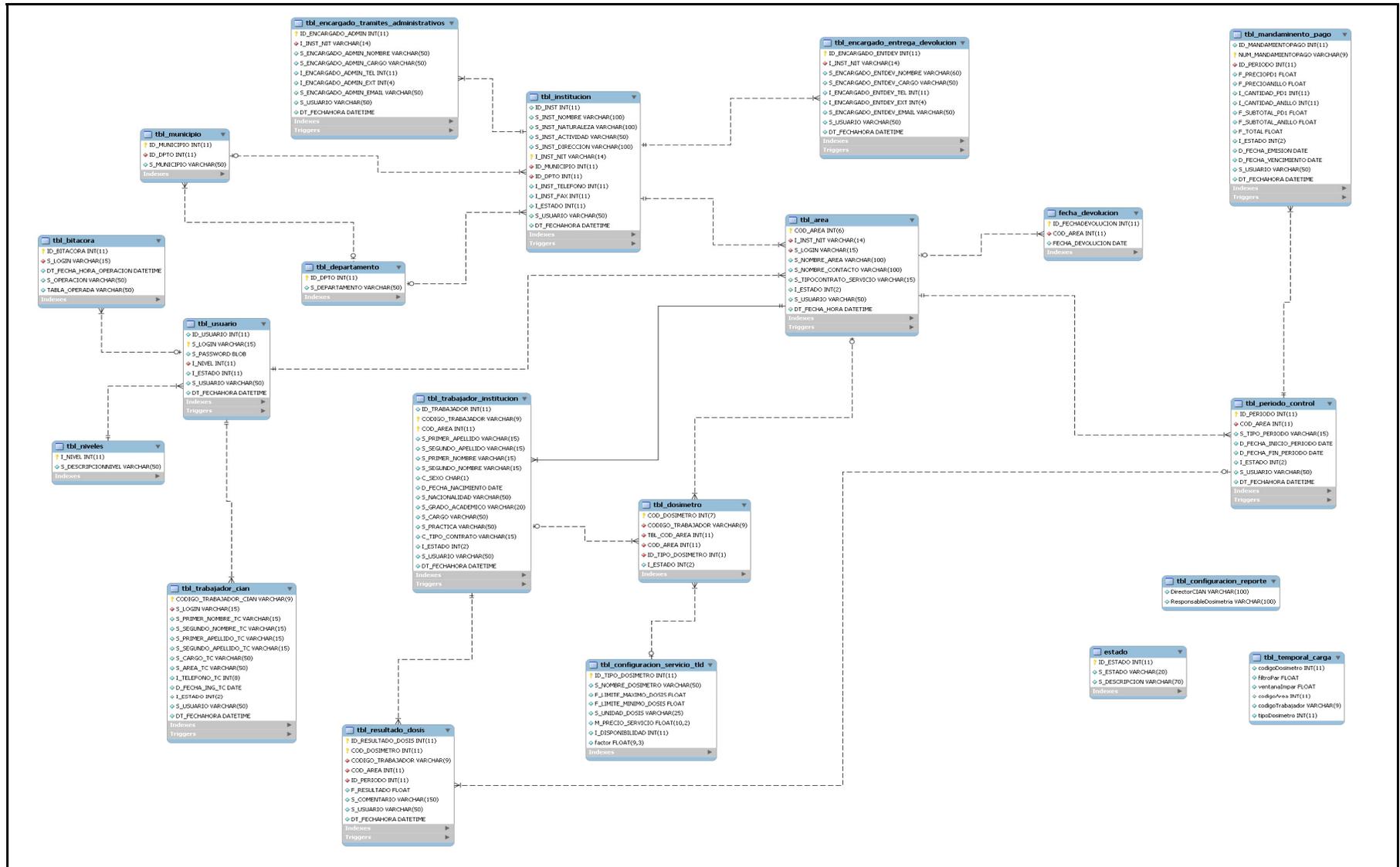
13 MODELO DE CLASE CONCEPTUAL DEL SOFTWARE

El diagrama de clases representa los elementos funcionales de la aplicación de la situación propuesta, ya que establece las clases del software que interactúan entre sí para lograr el funcionamiento de la aplicación.

Su representación es similar a las entidades del modelo de dominio, solo que es un rectángulo con tres compartimientos, en el superior se muestra el nombre de la clase, el compartimiento del centro muestra los atributos pertenecientes a la clase, el compartimiento inferior muestra los procedimientos o métodos de la clase. Los mensajes que se envían las clases son llamadas a estos métodos para acceder a los atributos propios de la clase que se le envió el mensaje; en conjunto el diagrama de clases muestra el funcionamiento lógico de la aplicación.

Para consultar el diagrama de clases referirse al CD proporcionado en este documento.

14.2 Diagrama físico de la base de datos



Para mejor detalle del diagrama físico referirse al CD proporcionado en este documento

15 DESCRIPCIÓN DE TABLAS DE LA BASE DE DATOS

Nº 1				
Nombre:	TB_DEPARTAMENTO		Llave primaria:	ID_DPTO
Descripción	Almacena los nombres de los departamentos del país			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_DPTO	Integer	11	Not null	Correlativo de departamento
S_DEPARTAMENTO	Varchar	50	Not null	Nombre del departamento registrado

Nº 2				
Nombre:	TBL_MUNICIPIO		Llave primaria:	ID_MUNICIPIO
Descripción	Almacena los nombres de municipios y los relaciona con el departamento al que pertenecen			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_MUNICIPIO	Integer	11	Not null	Correlativo de municipio registrado
ID_DPTO	Integer	11	Not null	Foránea de TB_DEPARTAMENTO, relaciona los municipios con el departamento
S_MUNICIPIO	Varchar	50	Not null	Descripción de los municipios registrados

Nº 3				
Nombre:	TBL_NIVELES		Llave primaria:	I_NIVEL
Descripción	Almacena datos para los niveles de acceso a aplicación de según tipo de usuario			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
I_NIVEL	Integer	11	Not null	Correlativo de niveles registrados
S_DESCRIPCIONNIVEL	Varchar	50	Not null	Descripción del nivel registrado

Nº 4				
Nombre:	ESTADOS	Llave primaria:	ID_ESTADO	
Descripción	Almacena los posibles estados de los elementos registrados en la base			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_ESTADO	Integer	11	Not null	Correlativo de los estados registrados
S_ESTADOS	Varchar	20	Not null	Nombre del estado registrado
S_DESCRIPCION	Varchar	70	Not null	Descripción específica de los estados registrados

Nº 5				
Nombre tabla:	TBL_USUARIO	Llave primaria:	S_LOGIN	
Descripción	Almacena datos de usuarios registrados en sistema			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_USUARIO	Integer	11	Not null	Correlativo de los usuarios registrados
S_LOGIN	Varchar	15	Not null	Login del usuario registrado en la base de datos
S_PASSWORD	Blob		Not null	Password de acceso a la aplicación
I_NIVEL	Integer	11	Not null	Nivel de acceso a los menús del sistema
I_ESTADO	Integer	11	Not null	Estado del usuario en sistema
S_USUARIO	Varchar	50	Not null	Login del usuario que realiza la transacción de registro
DT_FECHAHORA	Datetime		Not null	Fecha y hora de la transacción de registro

Nº 6				
Nombre:	TBL_TRABAJADOR_CIAN	Llave primaria:	CODIGO_TRABAJADOR_CIAN	
Descripción	Almacena los datos de los trabajadores del CIAN que están registrados en la base y tiene acceso a al sistema			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
CODIGO_TRABAJADOR_CIAN	Varchar	9	Not null	DUI del trabajador cian registrado

S_LOGIN	Varchar	15	Not null	Almacena el login asignado al trabajador cian, para acceder a sistema
S_PRIMER_NOMBRE_TC	Varchar	15	Not null	Almacena el primer nombre del trabajador cian registrado
S_SEGUNDO_NOMBRE_TC	Varchar	15		Almacena el segundo nombre del trabajador cian registrado
S_PRIMER_APELLIDO_TC	Varchar	15	Not null	Almacena el primer apellido del trabajador cian registrado
S_SEGUNDO_APELLIDO_TC	Varchar	15		Almacena el segundo apellido del trabajador cian registrado
S_CARGO_TC	Varchar	50	Not null	Descripción del cargo desempeñado por el trabajador cian
S_AREA_TC	Varchar	50	Not null	Descripción del área en la que labora el trabajador cian
I_TELEFONO_TC	Integer	8		Número telefónico de contacto del trabajador cian
D_FECHA_ING_TC	Date			Fecha de ingreso a la institución del trabajador cian
I_ESTADO	Integer	8		Estado en que se encuentra el trabajador cian en la base
S_USUARIO	Varchar	50	Not null	Login del usuario que realizo la transacción de registro
DT_FECHAHORA	Datetime		Not null	Fecha y hora de la transacción de registro

Nº 7				
Nombre:	TB_AREA		Llave primaria:	COD_AREA
Descripción	Almacena los datos de las instituciones clientes			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
COD_AREA	Integer	6	Not null	Código único y correlativo de las áreas registradas en la base
I_INST_NIT	Varchar	14	Not null	Foránea de TBL_INSTITUCION, relaciona el área registrada con la institución cliente a la que pertenece
S_LOGIN	Varchar	15	Not null	Foránea de TBL_USUARIO, relaciona el área registrada con el login asignado para tener acceso a sistema

S_NOMBRE_AREA	Varchar	100	Not null	Almacena el nombre del área registrada
S_NOMBRE_CONTACTO	Varchar	100	Not null	Almacena el nombre de la persona contacto en la unidad
S_TIPOCONTRATO_SERVICIO	Varchar	15		Almacena la descripción del tipo de contrato de servicio que tiene la unidad
I_ESTADO	Integer	2	Not null	Almacena el estado en que se encuentra la unidad registrada
S_USUARIO	Varchar	50	Not null	Almacena el login del usuario que realizó la transacción de registro
DT_FECHA_HORA	Datetime	0	Not null	Almacena la fecha y hora de la transacción de registro

Nº 8				
Nombre:	TBL_TRABAJADOR_INSTITUCION	Llave primaria:	CODIGO_TRABAJADOR,COD_AR EA	
Descripción	Almacena los datos de los trabajadores que reciben el servicio de las instituciones clientes del CIAN			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_TRABAJADOR	Integer	11	Not null	Correlativo de trabajador registrado
CODIGO_TRABAJADOR	Varchar	9	Not null	Llave primaria, DUI del trabajador del área registrado
COD_AREA	Integer	11	Not null	Foránea de área donde labora el trabajador registrado
S_PRIMER_APELLIDO	Varchar	15	Not null	Almacena el primer apellido del trabajador registrado
S_SEGUNDO_APELLIDO	Varchar	15		Almacena el segundo apellido del trabajador registrado
S_PRIMER_NOMBRE	Varchar	15	Not null	Almacena el primer nombre del trabajador registrado
S_SEGUNDO_NOMBRE	Varchar	15		Almacena el segundo nombre del trabajador registrado
C_SEXO	Char	1	Not null	Almacena el género F (femenino) M (masculino) dependiendo del trabajador registrado
D_FECHA_NACIMIENTO	Date			Almacena la fecha de

				nacimiento del trabajador registrado
S_NACIONALIDAD	Varchar	50		Almacena la nacionalidad del trabajador registrado
S_GRADO_ACADEMICO	Varchar	20	Not null	Almacena el grado académico que posee el trabajador registrado
S_CARGO	Varchar	50	Not null	Almacena el cargo que desempeña dentro del área el trabajador registrado
S_PRACTICA	Varchar	50	Not null	Almacena el tipo de práctica que desempeña el trabajador registrado dentro del área
C_TIPO_CONTRATO	Varchar	15	Not null	Almacena la descripción del tipo de contrato que posee el trabajador registrado
I_ESTADO	Integer	2	Not null	Almacena el estado en que se encuentra el trabajador registrado dentro de la base
S_USUARIO	Varchar	50	Not null	Almacena el login del usuario que realizó la transacción de registro
DT_FECHAHORA	Datetime	0	Not null	Almacena la fecha y hora de la transacción de registro

Nº 9				
Nombre:	TBL_INSTITUCION		Llave primaria:	I_INS_NIT
Descripción	Almacena los datos importantes de las instituciones clientes			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_INST	Integer	11	Not null	Correlativo de institución registrada
S_INST_NOMBRE	Varchar	100	Not null	Almacena el nombre de la institución registrada
S_INST_NATURALEZA	Varchar	100	Not null	Almacena la naturaleza de la institución registrada
S_INST_ACTIVIDAD	Varchar	50	Not null	Almacena el tipo de actividad a la que se dedica la institución registrada
S_INST_DIRECCION	Varchar	100	Not null	Almacena la dirección de la institución registrada
I_INST_NIT	Varchar	14	Not null	Llave primaria, almacena el nit de la institución registrada
ID_MUNICIPIO	Integer	11	Not null	Foránea de TBL_MUNICIPIO, identifica el correlativo de

				municipio al que pertenece la institución registrada
ID_DPTO	Integer	11	Not null	Foránea de TBL_DEPARTAMENTO, identifica el correlativo del departamento al que pertenece la institución
I_INST_TELEFONO	Integer	11	Not null	Almacena el número telefónico de la institución registrada
I_INST_FAX	Integer	11		Almacena el número de fax de la institución registrada
I_ESTADO	integer	11	Not null	Almacena el estado en que se encuentra la institución cliente registrada dentro de la base
S_USUARIO	Varchar	50	Not null	Almacena el login del usuario que realizo la transacción de registro
DT_FECHAHORA	Datetime		Not null	Almacena la fecha y hora de la transacción de registro

Nº 10				
Nombre:	TBL_ENCARGADO_ENTREGA_DEVOLUCION	Llave primaria:	ID_ENCARGADO_ENTDEV	
Descripción	Almacena los datos del encargado de entrega y devolución de los dosímetros asignados a las áreas de una institución específica			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_ENCARGADO_ENTDEV	Integer	11	Not null	Correlativo del encargado de entrega y devolución registrado
I_INST_NIT	Varchar	14	Not null	Foránea, nit de la institución a la que pertenece el encargado de entrega y devolución
S_ENCARGADO_ENTDEV_NOMBRE	Varchar	60	Not null	Almacena el nombre completo del encargado de entrega y devolución registrado
S_ENCARGADO_ENTDEV_CARGO	Varchar	50	Not null	Almacena el cargo que desempeña

				dentro de la institución cliente el encargado de entrega y devolución registrado
S_ENCARGADO_ENTDEV_TEL	Integer	11	Not null	Almacena número telefónico de contacto del encargado de entrega y devolución registrado
S_ENCARGADO_ENTDEV_EXT	Integer	4		Almacena la extensión telefónica (si existiere) del encargado de entrega y devolución registrado
S_ENCARGADO_ENTDEV_EMAIL	Varchar	50		Almacena el correo electrónico del encargado de entrega y devolución registrado
S_USUARIO	Varchar	50	Not null	Almacena el login del usuario que realizo la transacción de registro
DT_FECHAHORA	Datetime		Not null	Almacena la fecha y hora de la transacción de registro

Nº 11				
Nombre:	TBL_ENCARGADO_T RAMITES_ADMINIS TRATIVOS	Llave primaria:	ID_ENCARGADO_ADMIN	
Descripción	Almacena los datos del encargado de los tramites administrativos de los servicios dosimétricos contratados para las áreas de una institución específica			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_ENCARGADO_ADMIN	Integer	11	Not null	Correlativo del encargado de trámites administrativos registrado
I_INST_NIT	Varchar	14	Not null	Foránea, nit de la institución a la que pertenece el encargado de trámites

				administrativos
S_ENCARGADO_ADMIN_NOMBRE	Varchar	60	Not null	Almacena el nombre completo del encargado de trámites administrativos registrado
S_ENCARGADO_ADMIN_CARGO	Varchar	50	Not null	Almacena el cargo que desempeña dentro de la institución cliente el encargado de trámites administrativos registrado
S_ENCARGADO_ADMIN_TEL	Integer	11	Not null	Almacena número telefónico de contacto del encargado de trámites administrativos registrado
S_ENCARGADO_ADMIN_EXT	Integer	4		Almacena la extensión telefónica (si existiere) del encargado de trámites administrativos registrado
S_ENCARGADO_ADMIN_EMAIL	Varchar	50		Almacena el correo electrónico del encargado de trámites administrativos registrado
S_USUARIO	Varchar	50	Not null	Almacena el login del usuario que realizo la transacción de registro
DT_FECHAHORA	Datetime		Not null	Almacena la fecha y hora de la transacción de registro

Nº 12				
Nombre:	TBL_MANDAMIENTOPAGO	Llave primaria:	NUM_MANDAMIENTOPAGO	
Descripción	Almacena los mandamientos de pagos generados por el servicio de dosimetría prestado			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_MANDAMIENTOPAGO	Integer	11	Not null	Correlativo de mandamiento de pagos emitidos
NUM_MANDAMIENTOPAGO	Varchar	9	Not null	Llave primaria, que se compone del correlativo mas el año de emisión del mandamiento de pago
ID_PERIODO	Integer	11	Not null	Foránea de TBL_PERIODOCONTROL, almacena el periodo de servicio por el que se está cobrando
F_PRECIOPD1	Float		Not null	Almacena el precio del dosímetro de cuerpo entero

F_PRECIOANILLO	Float		Not null	Almacena el precio del dosímetro de anillo
I_CANTIDAD_PD1	Integer	11		Almacena la cantidad de dosímetros de cuerpo entero que se está cobrando
I_CANTIDAD_ANILLO	Integer	11		Almacena la cantidad de dosímetros de cuerpo entero que se está cobrando
F_SUBTOTAL_PD1	Float			Almacena el subtotal de la cantidad a cobrar por dosímetros de cuerpo entero
F_SUBTOTAL_ANILLO	Float			Almacena el subtotal de la cantidad a cobrar por dosímetros de anillo
F_TOTAL	Float			Almacena el total por el que se ha emitido el mandamiento de pago
I_ESTADO	Integer	2	Not null	Muestra el estado en que se encuentra el mandamiento de pago en un momento específico
D_FECHA_EMISION	Date		Not null	Almacena la fecha de emisión del mandamiento de pago
D_FECHA_VENCIMIENTO	Date		Not null	Almacena la fecha en que se vence el mandamiento de pago
S_USUARIO	Varchar	50	Not null	Almacena el login del usuario que realizó la transacción de registro
DT_FECHAHORA	Datetime		Not null	Almacena la fecha y hora de la transacción de registro

Nº 13				
Nombre:	TBL_PERIODO_CONTROL	Llave primaria:	ID_PERIODO	
Descripción	Almacena los periodos de control registrados			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_PERIODO	Integer	11	Not null	Correlativo de los periodos registrados
COD_AREA	Integer	11	Not null	Foránea de TBL_AREA, código del área con el periodo asignado
S_TIPO_PERIODO	Varchar	15	Not null	Almacena la descripción del periodo de servicio
D_FECHA_INICIO_PERIODO	Date		Not null	Almacena la fecha de inicio

				del periodo generado
D_FECHA_FIN_PERIODO	Date			Almacena la fecha de finalización del periodo generado
I_ESTADO	Integer	2	Not null	Almacena el estado del periodo registrado
S_USUARIO	Varchar	50	Not null	Almacena el login del usuario que realizo la transacción de registro
DT_FECHAHORA	Datetime		Not null	Almacena la fecha y hora de la transacción de registro

Nº 14				
Nombre:	TBL_RESULTADO_DOSIS	Llave primaria:	ID_RESULTADO_DOSIS,COD_DOSIMETRO	
Descripción	Almacena los datos provenientes de las lecturas dosimétricas			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_RESULTADO_DOSIS	Integer	11	Not null	Correlativo del resultado dosimétrico registrado
COD_DOSIMETRO	Integer	11	Not null	Código del dosímetro que se está leyendo
CODIGO_TRABAJADOR	Varchar	9	Not null	Foránea de TBL_TRABAJADOR_INSTITUCION, relaciona la lectura dosimétrica con el trabajador que tiene asignado el dosímetro
COD_AREA	Integer	11	Not null	Almacena el código de área a la que pertenece el trabajador
ID_PERIODO	Integer	11		Foránea de TBL_PERIODO, almacena el periodo de servicio dosimétrico
F_RESULTADO	Float		Not null	Almacena el dato resultado de la lectura dosimétrica
S_COMENTARIO	Varchar	150		Almacena el comentario adecuado de la lectura dosimétrica
S_USUARIO	Varchar	50	Not null	Almacena el login del usuario que realizo la transacción de registro
DT_FECHAHORA	Datetime		Not null	Almacena la fecha y hora de la transacción de registro

Nº 15				
Nombre:	FECHA_DEVOLUCION N	Llave primaria:	ID_FECHA_DEVOLUCION	
Descripción	Almacena las fechas de devolución programadas para los dosímetros			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_FECHADEVOLUCION	Integer	11	Not null	Correlativo de las fechas de devolución registradas
COD_AREA	Integer	11	Not null	Foránea de TBL_AREA, relaciona la fecha de programación programada a un área específica
FECHA_DEVOLUCION	Date		Not null	Almacena la fecha de devolución del área asignada

Nº 16				
Nombre:	TBL_DOSIMETRO	Llave primaria:	COD_DOSIMETRO	
Descripción	Almacena los datos de los dosímetros que previamente han sido asignados a un trabajador o un área en específico			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
COD_DOSIMETRO	Integer	7	Not null	Correlativo de los dosímetros asignados
CODIGO_TRABAJADOR	Varchar	9		Almacena el código del trabajador a quien se le ha asignado el dosímetro registrado
TBL_COD_AREA	Integer	11		Almacena el código de área donde labora el trabajador al que se le está asignando el dosímetro registrado
COD_AREA	Integer	11		Almacena el código de área a la que se le ha asignado un dosímetro de fondo
ID_TIPO_DOSIMETRO	Integer	1		Almacena el tipo de dosímetro registrado que se está asignando
I_ESTADO	Integer	2	Not null	Almacena el estado que tiene el dosímetro en la base de datos

Nº 17				
Nombre:	TBL_CONFIGURACION_SERVICIO_TLD	Llave primaria:	ID_TIPO_DOSIMETRO	
Descripción	Almacena datos importantes y necesarios para el procesamiento de las lecturas dosimétricas y el control de la disponibilidad de los dosímetros			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_TIPO_DOSIMETRO	Integer	11	Not null	Correlativo del tipo de dosímetro registrado
S_NOMBRE_DOSIMETRO	Varchar	50	Not null	Almacena la descripción del tipo de dosímetro registrado en la base de datos
F_LIMITE_MAXIMO_DOSIS	Float		Not null	Almacena del límite máximo de radiación establecido según el reglamento y permite la selección del comentario respectivo
F_LIMITE_MINIMO_DOSIS	Float		Not null	Almacena del límite mínimo de radiación establecido según el reglamento y permite la selección del comentario respectivo
S_UNIDAD_DOSIS	Varchar	25	Not null	
M_PRECIO_SERVICIO	Float	10	Not null	Almacena el precio establecido por el servicio TLD
I_DISPONIBILIDAD	Integer	11		Almacena la disponibilidad de los dosímetros
FACTOR	Float	9	Not null	Almacena el factor establecido para la medición de las lecturas dosimétricas

Nº 18				
Nombre:	TBL_CONFIGURACION_REPORTE	Llave primaria:		
Descripción	Almacena datos importantes para los reportes emitidos			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
DIRECTORCIAN	Varchar	100		Almacena el nombre del director del cian que se mostrara en los reportes
RESPONSABLEDOSIMETRIA	Varchar	100		Almacena el nombre del responsable de las mediciones dosimétricas

Nº 19				
Nombre:	TBL_TEMPORAL_CARGA	Llave primaria:		
Descripción	Almacena la carga de las lecturas dosimétricas de manera temporal antes de ser procesadas y registradas en TBL_RESULTADO_DOSIS, para que el responsable de las lecturas pueda visualizar las lecturas antes de su procesamiento.			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
CODIGODOSIMETRO	Integer	11		Almacena código del dosímetro al que se le está practicando la lectura dosimétrica
FILTROPAR	Float			
VENTANAIMPAR	Float			
CODIGOAREA	Integer	11		Almacena el código de área, si fuera dosímetro de fondo el que se está leyendo
CODIGOTRAabajADOR	Varchar	9		Almacena el código del trabajador al que está asignado el dosímetro
TIPODOSIMETRO	Integer	11		Almacena el tipo de dosímetro que se está leyendo

Nº 20				
Nombre:	TBL_BITACORA	Llave primaria:		
Descripción	Almacena datos sobre las modificaciones realizadas a los registros de las tablas de la base de datos			
Nombre campo:	Tipo dato	Tamaño	Restricción	Descripción
ID_BITACORA	Integer	11	Not null	Correlativo de la modificación realizada
S_LOGIN	Varchar	15		Almacena el login del usuario que realiza la modificación
DT_FECHA_HORA_OPERACION	Datetime		Not null	Almacena la fecha y hora
S_OPERACION	Varchar	50	Not null	Almacena el tipo de modificación realizada
TABLA_OPERADA	Varchar	50		Almacena el nombre de la tabla modificada

CAPITULO IV: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

El plan de implementación es una guía adecuada para el seguimiento de un proyecto de sistemas informáticos; reúne los elementos y pasos necesarios para desarrollar las etapas que darán cumplimiento a la meta deseada, que es un nuevo sistema acoplado y funcional en un ambiente operativo.

La información presentada debe ser realizada junto a la documentación de la cual se hace mención, ya que en conjunto es que se logra establecer por completo el plan de implementación.

16 GENERALIDADES DEL PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN.

Plan de implantación del proyecto denominado "Sistema de apoyo a las operaciones del departamento de dosimetría del centro de investigaciones y aplicaciones nucleares CIAN" de aquí en adelante llamado también **SAODD-CIAN**.

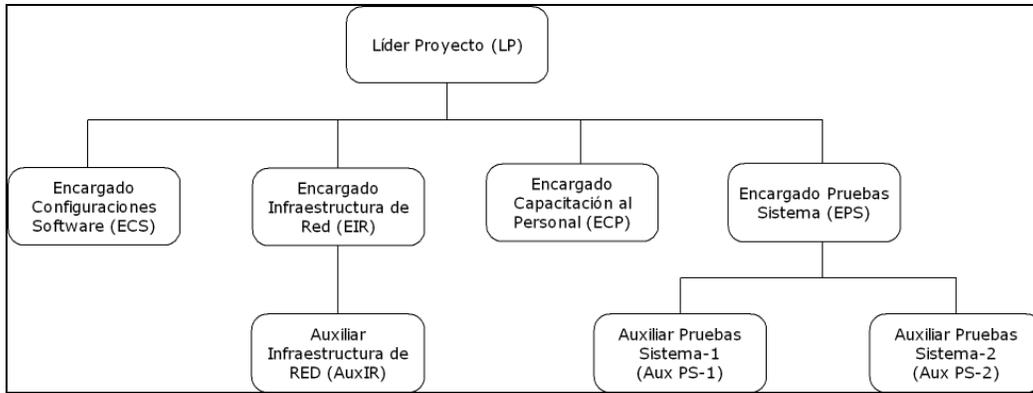
El resultado del proyecto realizado se verá establecido hasta que se haya concluido el plan, es por ello que se especifican los elementos necesario para la consumación de este, dichos elementos son propuestas que se plantean y deben ser evaluados y enfocados al criterio del responsable del grupo de trabajo que llevará a cabo el plan de implementación.

Lo que se busca es poner en marcha el SAODD-CIAN en el departamento de dosimetría, lo que se logrará cumpliendo con un conjunto de etapas especificadas en este apartado, las cuales tendrán que ser realizadas por el grupo de trabajo que se propone, que deben cumplir con una serie de características, conocimientos y experiencia que permitirán alcanzar el producto final de este plan.

Es por ello que se proponen un grupo de trabajo para el plan de implementación los cuales se listan a continuación:

- Líder proyecto.
- Encargado configuraciones software.
- Encargado Infraestructura de red.
- Auxiliar infraestructura de red.
- Encargado capacitación al personal.
- Encargado pruebas sistema.
- Auxiliar pruebas sistema.

Con el listado anterior continuamos a plantear la estructura organizativa que se debe conformar para el cumplimiento del plan de implementación.



Estructura organizativa para el plan de implantación del SAODD-CIAN.

Definido los niveles en que se integraran el grupo de trabajo y como se definen las responsabilidades, continuamos con la descripción de cada uno de los perfiles de puestos, junto a las funciones y características que deben de desarrollar y poseer respectivamente.

17 PERFILES ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN.	
Perfil N° 01	Líder de proyecto
Código	LP
Subordinado de	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordinar las fases y actividades del plan de implantación. ▪ Controlar y corregir el cumplimiento de los periodos de duración de las actividades. ▪ Identificar y eliminar elementos obstáculos para el desarrollo del plan de implantación. ▪ Otorgar y delegar responsabilidades sobre los subordinados conforme al cumplimiento del plan de implantación. ▪ Verificar y autorizar el desempeño de las actividades de los subordinados. ▪ Garantizar el cumplimiento de los resultados esperados en el desarrollo de las actividades.
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administrador de proyectos informáticos (ing. de sistemas informáticos o carreras a fines, no indispensable). ▪ Capacidad de liderazgo. ▪ Capacidad de motivar y comunicar los resultados esperados de un proyecto. ▪ Conocimiento de técnicas y metodologías para realizar la administración de proyectos. ▪ Conocimiento de las tecnologías informáticas utilizadas en el proyecto SAODD-CIAN. ▪ Conocimiento de las funciones realizadas en el departamento de dosimetría personal del CIAN (no indispensable). ▪ Conocimiento de los resultados esperados del proyecto SAODD-CIAN.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN.	
Perfil N° 02	Encargado configuraciones software y hardware.
Código	ECSH
Subordinado de	Líder proyecto
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desembalaje, verificación y adecuación del ambiente del equipo servidor. ▪ Instalación y configuración del equipo servidor. ▪ Instalación, configuración y verificación de tecnologías informáticas que sustentan la aplicación DOSIANET parte del SAODD-CIAN, en el equipo servidor. ▪ Instalación, configuración y verificación de la aplicación DOSIANET en el equipo servidor. ▪ Configuración y verificación de los equipos informáticos a utilizar por miembros del departamento de dosimetría.
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnico informático (Egresado o estudiante de la carrera de sistemas informáticos o carreras a fines). ▪ Conocimiento sobre hardware y software de equipos servidores. ▪ Conocimiento práctico sobre sistemas operativos UNIX (Específicamente Linux Debian 4.0 versión estable) en equipos servidores. ▪ Conocimiento práctico sobre instalación y configuración de servidor Web Apache 2.x. ▪ Conocimiento práctico sobre instalación y configuración de librería PHP 5.x. ▪ Conocimiento práctico sobre instalación y configuración de gestor de base de datos y software utilitario de MySQL 5.x. ▪ Conocimiento práctico sobre configuración de redes de datos. ▪ Conocimiento práctico sobre tecnologías informáticas como HTML, CSS, AJAX, etc.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN.	
Perfil N° 03	Encargado infraestructura de red.
Código	EIR
Subordinado de	Líder proyecto
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desembalaje, verificación y configuración de los dispositivos de red. ▪ Implantar cableado estructurado en las instalaciones en que operará el SAODD-CIAN. ▪ Configurar y verificar las terminales de red. ▪ Identificar, distribuir, asignar y verificar las tareas para completar el establecimiento de la infraestructura de red en el límite del periodo establecido.
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnico en redes de datos (egresado o estudiante de sistemas informáticos o carreras a fines). ▪ Capacidad de liderazgo. ▪ Responsable en el cumplimiento de metas en periodos límites.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN.	
Perfil N° 04	Auxiliar infraestructura de red.
Código	AuxIR
Subordinado de	Encargado infraestructura de red.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoyar las actividades de su superior respecto a la infraestructura de red. ▪ Realizar las tareas delegadas y asignadas por su superior. ▪ Velar por el cumplimiento adecuado de las tareas establecidas.
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnico en redes de datos (Estudiante de sistemas informáticos o carreras a fines). ▪ Capacidad para trabajar en equipo. ▪ Responsabilidad en el trabajo.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN.	
Perfil N° 05	Encargado capacitación al personal.
Código	ECP.
Subordinado de	Líder de proyecto.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinación y establecimiento del ambiente para la realización de las capacitaciones. ▪ Determinación y establecimiento de los horarios para la realización de las capacitaciones. ▪ Comprensión completa del proyecto "sistema de apoyo a las operaciones del departamento de dosimetría del Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares" y del producto del proyecto. ▪ Estudio y utilización completa del software DosiaNet. ▪ Registrar los avances de las capacitaciones.
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero de sistemas informáticos. ▪ Didacta. ▪ Capacidad de comunicación.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN.	
Perfil N° 06	Encargado pruebas sistema.
Código	EPS.
Subordinado de	Líder de proyecto.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinar y establecer el ambiente para la realización de las pruebas del sistema. ▪ Determinar, asignar y coordinar las actividades que se realizar en las pruebas. ▪ Determinar y establecer el ambiente para la realización de la carga de datos históricos al soporte de almacenamiento del software DosiaNet. ▪ Determinar, asignar y coordinar las actividades para la carga de datos históricos al soporte de almacenamiento del software DosiaNet.
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero de sistemas informáticos o técnico en sistemas informáticos. ▪ Capacidad de liderazgo. ▪ Responsable en el cumplimiento de metas en periodos limites.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN.	
Perfil N° 07	Auxiliar pruebas sistema (1 y 2).
Código	Aux PS-1, Aux PS-2.
Subordinado de	Encargado pruebas sistema.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoyar las actividades de su superior respecto a las actividades de pruebas del sistema y carga de datos históricos. ▪ Realizar las tareas delegadas y asignadas por su superior. ▪ Velar por el cumplimiento adecuado de las tareas establecidas.
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiante de sistemas informáticos o carreras a fines. ▪ Capacidad para trabajar en equipo. ▪ Responsabilidad en el trabajo.

18 ETAPAS DEL PROYECTO

Para poder desarrollar el plan de implementación definimos las etapas que son incluidas en la mayoría de los proyectos que se ejecuta su implementación; además por las características del SAODD-CIAN se deben considerar de manera que con el cumplimiento de estas etapas se logre completar el ciclo del proyecto, por lo tanto listamos a continuación las etapas que se incluirán:

- Exposición del proyecto a la estructura organizativa y usuarios operativos.
- Construcción de la infraestructura de red.
- Instalación y configuración de tecnologías informáticas.
- Pruebas del sistema.
- Capacitación a usuarios.
- Carga de datos históricos.
- Desempeño en paralelo al sistema actual.
- Consolidación del sistema.
- Mantenimiento.

Además de establecer las etapas que se deben de desarrollar es necesario especificar el material informativo que se debe ocupar en todo el plan de implementación:

- Documentación de plan de implementación.
- Manual de instalación y configuración.
- Manual de Pruebas.
- Manual de usuario.
- Manual técnico.

Estos manuales los podrá encontrar en el CD proporcionado con este documento

Especificadas las etapas, los recursos informativos y la estructura organizativa para el proyecto de implementación del SAODD-CIAN pasamos a hacer una descripción de cada una de las etapas, indicando que personal tendrá la responsabilidad de desarrollarla y que material informativo utilizara para llevarla a cabo; en un apartado se especifica el resultado para cada una de las etapas y el tiempo estimado de duración.

18.1 Descripción de etapas del proyecto

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN	
Etapas N° 01	Exposición del proyecto a la estructura organizativa y usuarios operativos.
Descripción	<p>Es la etapa primaria para el establecimiento y divulgación de las bases iniciales del proyecto de implementación del sistema de apoyo a las operaciones del departamento de dosimetría del Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares.</p> <p>Es responsabilidad del líder de proyecto conocer de antemano todos los aspectos involucrados para dar inicio a la implementación del sistema de información. Además deberá organizar y asignar responsabilidades entre el recurso organizacional para llevar a cabo las actividades, esto teniendo en cuenta que quedara a criterio propio la metodología de control que utilizará; debe de establecer las fechas de inicio y fin del proyecto, contando con su experiencia para establecer la holgura de las actividades, tanto como las fechas en que tendrán reuniones de avances y monitorización de tareas.</p> <p>Es responsabilidad del resto de personas que integran la estructura organizativa del proyecto y a los usuarios operacionales, concentrar la comprensión completa sobre los detalles de las actividades que se desarrollaran, brindando el apoyo necesario, cumpliendo con las tareas asignadas y de ser posible denotar observaciones sobre aspectos que pueden realizarse con eficacia y eficiencia para el cumplimiento de las metas del proyecto, siempre en el orden de equidad.</p>
Personal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de proyecto. ▪ Estructura organizativa para proyecto de implantación. ▪ Usuarios operacionales del departamento de dosimetría.
Resultado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento y comprensión por parte de la estructura organizativa sobre el proyecto de implementación. ▪ Establecimiento de los objetivos, metas y limites del proyecto. ▪ Cronograma de etapas establecido con fecha de inicio y fin. ▪ Desglose de las actividades en etapas, actividades y tareas. ▪ Responsabilidades asignadas y distribuidas de acuerdo al plan a desarrollar. ▪ Metodología de trabajo establecida.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Documento del plan de implementación. ▪ Manual de instalación y configuración. ▪ Manual de usuario. ▪ Manual técnico. ▪ Manual de pruebas.
Tiempo	1 semana.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN	
Etapa N° 02	Construcción de la infraestructura de red.
Descripción	<p>La preparación inicial para la construcción de la infraestructura de red debe ser determinada en conjunto por el líder de proyecto con el encargado de infraestructura de red.</p> <p>Es responsabilidad del encargado de infraestructura de red, revisar y optimizar el diseño planteado en el mapa de red propuesto para la creación de la red de datos, determinando respecto a su experiencia la cantidad de material a ocupar y los costos en que se incurrirán para la construcción.</p> <p>El encargado de infraestructura de red debe determinar las tareas a realizar en esta etapa, estableciendo el flujo de realización de cada una, si serán en serie o en paralelo; además de asignarlas al auxiliar con que cuente. Deberá registrar el avance que se logre en cada una de las tareas, tanto las que el desarrolle como las del auxiliar, para entregar los avances al líder de proyecto; permitiendo de esta forma llevar el control adecuado en el flujo del proyecto.</p> <p>El auxiliar de la infraestructura de red tiene la responsabilidad de desarrollar las tareas asignadas por su superior, entre las tareas que se le pueden asignar esta en cablear, crear conexiones entre puntos de red, configurar terminales de red, etc.</p>
Personal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de proyecto. ▪ Encargado infraestructura de red ▪ Auxiliar infraestructura de red.
Resultado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infraestructura de red construida y funcional. ▪ Configuración de terminales de red establecida.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de implementación (topología de red propuesta). ▪ Plan de implementación (Instrumento de control)
Tiempo	1 semana.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN	
Etapa N° 03	Instalación y configuración de tecnologías informáticas.
Descripción	<p>Esta fase tendrá por fin la verificación de totalidad de los elementos a instalar por parte del encargado de configuraciones del software, seguido de la instalación y prueba de cada uno de estos en el servidor destinado a este objetivo.</p> <p>Como inicio se necesita la instalación del sistema operativo (En este caso Linux Debian), siguiendo los pasos descritos en el manual de instalación y configuración, luego de la instalación del sistema operativo se sigue con la configuración de las tecnologías informáticas que le darán soporte tanto a la base de datos como al software DosiaNet.</p> <p>Terminado los pasos anteriores se continuará con la instalación de la aplicación conformada por la base de datos y los archivos del software, todo esto descrito en el manual de instalación y configuración.</p> <p>El encargado de configuraciones del software tendrá bajo responsabilidad realizar estas actividades en el tiempo establecido por el líder de proyecto, además de registrar el avance de las actividades, observaciones y retrasos que se puedan presentar en el desarrollo de esta etapa, ya que es de esta que se proseguirá a las etapas posteriores que requieren un mayor control.</p>
Personal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de proyecto. ▪ Encargado configuraciones software.
Resultado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema operativo instalado en servidor. ▪ Tecnologías informáticas instaladas, configuradas y probadas en servidor. ▪ Base de datos instalada y probada en el servidor. ▪ Software DosiaNet instalado y probado en servidor y cliente. ▪ Servidor instalado, configurado y probado.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manual de instalación y configuración. ▪ Disco de instalación sistema operativo Debian. ▪ Disco contenedor de base de datos y software de DosiaNet. ▪ Plan de implementación (Especificación Hardware). ▪ Plan de implementación (Instrumento de control)
Tiempo	1 semana.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN	
Etapa N° 04	Pruebas del sistema.
Descripción	<p>Después de concluida la etapa de instalación y configuración, se pasa a la etapa mas significativa de todo el plan de implementación, en la cual se tiene que hacer el mayor esfuerzo posible para lograr cumplir con las expectativas que se tienen del nuevo sistema que se pretende implantar.</p> <p>Es responsabilidad del líder de proyecto definir los pasos que se llevaran a cabo para la realización de pruebas, aunque puede hacer referencia al manual de pruebas aportado; pero queda a criterio propio junto al encargado de pruebas del sistema, si incluirán un nuevo conjunto de pruebas para realizar.</p> <p>El encargado de pruebas del sistema debe identificar y asignar las tareas que se tendrán que realizar sus subordinados que serán su grupo de trabajo; además de velar por el cumplimiento de las metas establecidas, registrando todos los eventos que se realicen en esta etapa.</p> <p>La etapa de pruebas consiste en someter a estrés la aplicación DosiaNet, es decir preparar un conjunto de datos integrales para introducirlos y que se logren las operaciones necesarias y evaluar los resultados, registrando cada uno de ellos, ya sean resultados certeros o defectuosos para realizar los ajustes adecuados.</p> <p>Es necesario que el equipo de pruebas evalúe y plantee todos los aspectos del ambiente en que tendrá lugar el SAODD-CIAN para tener una confiabilidad alta de los resultados de las pruebas. Como en toda prueba que se realiza se deben plantear la ocurrencia de fallos, es necesario que el líder de proyecto establezca una holgura en el cronograma para la solución de estos detalles.</p> <p>Concluida la etapa de pruebas y los ajustes necesarios se registra cada uno de los acontecimientos presentados y se prepara la documentación para las etapas posteriores para poseer referencia más que todo en la etapa de mantenimiento.</p>
Personal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de proyecto. ▪ Encargado pruebas sistema. ▪ Auxiliar pruebas sistema (1 y 2).
Resultado	Usuario operativo apto para integrar las actividades del SAODD-CIAN.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manual de pruebas. ▪ Plan de implementación.
Tiempo	1 semana.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN	
Etapa N° 05	Capacitación a usuarios.
Descripción	<p>El SAODD-CIAN para su eficaz desempeño cotidiano, requiere de recurso humano, tal como se planteo en su diseño, basado en los requerimientos operativos; tal recurso humano debe cumplir con características especificadas en los perfiles de puestos del departamento de dosimetría del CIAN; donde satisface los requerimientos de conocimiento en el aspecto administrativo y técnico respecto a la dosimetría. Pero además de este conocimiento debe comprender y asimilar su aporte en el nuevo sistema de información que se implementará en el departamento.</p> <p>Es por esto que se necesita capacitar al personal operativo para lograr la integración completa con el SAODD-CIAN, donde interactuará con procedimientos y otros elementos del sistema; uno de ellos será el software que dará soporte informático al nuevo sistema de información.</p> <p>Al nivel de esta etapa se ha establecido o determinado un miembro del equipo de trabajo denominado "Encargado capacitación al personal", como su nombre lo indica será el responsable de capacitar al personal operativo del nuevo sistema informático. Para ello deberá identificar los procedimientos en los cuales tendrán interacción el recurso humano, además de los roles que desempeñaran; es aquí donde deberá abordar el tema de capacitación referente a cada ente relacionado.</p> <p>Como primer paso en la capacitación de personal, deberá indicar a cada usuario operativo sus responsabilidades e identificar los procedimientos que llevara a cabo en el nuevo sistema de información; concluido esta tarea, se debe mostrar al usuario operativo los elementos del sistema que tendrán interacción con el, en este caso mas relacionado al software que da apoyo al nuevo sistema.</p> <p>Es responsabilidad del encargado determinar los instrumentos y metodologías de capacitación, ya que queda a su criterio cuales utilizar para lograr el éxito en dicha meta, pero se hace una recomendación respecto a evaluar el conocimiento por parte del personal operativo, sobre las tecnologías informáticas.</p> <p>Se llevará un registro sobre el avance de las actividades de esta etapa por parte del encargado de capacitación, para determinar el nivel de conocimiento y asimilación por parte de los usuarios operativos, dicho registro debe ser entregado al líder de proyecto para que en conjunto decida si se es factible continuar con la siguiente etapa o establecer medidas de control para las correcciones en los resultados respecto a los objetivos de esta etapa.</p>
Personal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de proyecto. ▪ Encargado capacitación al personal. ▪ Usuarios operativos.
Resultado	Usuario operativo apto para integrar las actividades del SAODD-CIAN.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manual de usuario. ▪ Ambiente para desarrollo de capacitación. ▪ Material de apoyo para usuarios operativos. ▪ Plan de implementación.
Tiempo	2 semanas.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN	
Etapa N° 06	Carga de datos históricos.
Descripción	<p>El fin de las operaciones del departamento de dosimetría del CIAN busca dar informes sobre lecturas de radiación en el personal que labora con tecnología nuclear a nivel nacional, esto ha generado que con el sistema actual se ha acumulado información respecto a todas las instituciones y sus empleados; dichos datos tienen que ser integrados al nuevo sistema de información para lograr una uniformidad e integridad de la información que brindará. La etapa de carga de datos históricos se propone que se desarrolle en un periodo de 5 semanas, con un equipo de trabajo conformado por el encargado de pruebas del sistema y los auxiliares de pruebas del sistema.</p> <p>Para el buen desempeño de las labores del equipo, es necesario distribuir de forma equitativa la carga de trabajo para la incorporación de los datos históricos al software DosiaNet que sirve como base en el SAODD-CIAN; estos datos serán proporcionados por el encargado del departamento de dosimetría al líder de proyecto para que realice junto al encargado de pruebas del sistema la verificación de la integridad de los mismos, además para poder evaluar las condiciones del tiempo estimado para la carga de dichos datos, quedando a criterio propio si se debe prolongar el tiempo recomendado o se acortara, todo esto en perspectiva del cumplimiento de las metas del proyecto de implementación en cumplimiento del cronograma de actividades.</p> <p>Se le asignara a los auxiliares de pruebas del sistema la responsabilidad del ingreso de los datos históricos lo cual el encargado de pruebas del sistema ha clasificado y ordenado de manera de lograr la eficiencia en esta etapa; para lo cual se les asignara un usuario de sistema del DosiaNet a cada uno con nivel de digitador; para que realice la tarea. La labor de ingreso de datos debe estar controlada para conocer si se logran los objetivos diarios, es decir si los digitadores están cumpliendo con el numero asignado diario de ingreso, para ello se recomienda un instrumento de control que debe de requerir el encargado de pruebas del sistema, para determinar si la carga asignada diaria es viable, sino realizar las consideraciones y ajustes necesarios para determinar una carga real con la capacidad de desempeño que se posea. Es responsabilidad del encargado de pruebas del sistema registrar todos los eventos que se den, y presentar informes periódicos al líder del proyecto quien determinara si se están cumpliendo con los objetivos trazados.</p> <p>Esta etapa cumple con uno de los objetivos del SAODD-CIAN, el cual es dar resguardo a los datos generados por las actividades operacionales del departamento de dosimetría, almacenándolos en un medio que permita la búsqueda, modificación y eliminación de información de manera integral.</p>
Personal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de proyecto. ▪ Encargado pruebas sistema. ▪ Auxiliar pruebas sistema (1 y 2).
Resultado	Datos históricos integrados al SAODD-CIAN.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datos históricos integrales. ▪ Software DosiaNet. ▪ Plan de implementación.
Tiempo	5 semanas.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN	
Etapa N° 07	Desempeño en paralelo al sistema actual.
Descripción	<p>Es necesario que todo sistema que se desea introducir a un ambiente debe ser totalizado de manera paulatina junto al sistema que se desea sustituir, por tal razón es importante lograr un funcionamiento del SAODD-CIAN en paralelo con el sistema actual en las actividades operativas y administrativas del departamento de dosimetría del CIAN.</p> <p>Concluida la etapa de carga de datos históricos al software DosiaNet, el SAODD-CIAN se encuentra listo para poder iniciar actividad junto a las operaciones diarias del servicio de dosimetría. Es aquí donde los usuarios operativos tendrán una gran responsabilidad en la participación de esta integración, ya que tendrán que operar con ambos sistemas, para la corroboración de los resultados esperados por el sistema.</p> <p>El líder de proyecto debe establecer y coordinar el ciclo de operación en el cual tendrá lugar el nuevo sistema, aunque queda a criterio propio del líder de proyecto como ir cargando el insumo de información al sistema, es recomendable en este caso, que se empiece por 2 instituciones en la primer semana de integración del sistema y luego ir aumentando.</p> <p>Lo que se busca con el funcionamiento en paralelo, es validar la información resultante por parte del nuevo sistema con el antiguo o actual, por dicha razón se propone que se desarrolle en 11 semanas, ya que es considerado un tiempo prudencial debido al tamaño del sistema.</p> <p>El líder de proyecto junto al encargado del departamento de dosimetría deberán interactuar e intercambiar información que se considere de suma importancia respecto al sistema, ya que si se observa que los resultados no muestran igualdad, se tiene que tomar el control necesario para establecer los mecanismos de determinación de las interferencias que se presenten y brindar propuestas de instrumentos que permitan corregir las desviaciones que se están presentando.</p> <p>Es necesario documentar o registrar los acontecimientos que se presenten en el desarrollo de esta etapa, queda bajo responsabilidad del líder de proyecto, determinar la manera en que se realizara esta labor, ya que deberá quedar constancia de todo el comportamiento que mostró el nuevo sistema.</p>
Personal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de proyecto. ▪ Encargado configuración software. ▪ Usuarios operativos.
Resultado	SAODD-CIAN acoplado a las actividades del departamento de dosimetría.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manual de usuario. ▪ Manual de pruebas. ▪ Manual técnico. ▪ Plan de implementación.
Tiempo	11 semanas.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN	
Etapas N° 08	Consolidación del sistema.
Descripción	<p>El punto de consolidación del nuevo sistema es la meta trazada desde el inicio del proyecto y se espera que se de en el tiempo planeado y con los resultados deseados, es por tanto esta etapa si se cumplen estas condiciones, se convierte en un éxito al proyecto que se desarrollo; por tal motivo el SAODD-CIAN brindará los beneficios esperados.</p> <p>Mas que una etapa se considera una transición de las operaciones del sistema antiguo al nuevo; con la consideración de que este segundo debe de estar 100% funcional; después de haber pasado por la serie de pruebas a las que se sometió en las etapas anteriores.</p> <p>El líder de proyecto junto con su equipo de trabajo en esta etapa tiene la responsabilidad de determinar si el SAODD-CIAN posee la capacidad de suplantar al sistema antiguo, basándose en los resultados que se obtuvieron, comportamiento del ambiente, desempeño de los elementos, tanto humanos como materiales; es de ahí una decisión muy importante que debe ser considerada también con el encargado del departamento de dosimetría, si este esta conforme con los resultados y sus operaciones han recibido beneficio a través de la implementación del nuevo sistema.</p> <p>Lo que sucede en este punto es que el sistema o la forma de realizar las operaciones en el departamento de dosimetría deberá detenerse y como se ha estado trabajando en paralelo con el SAODD-CIAN su cambio no representara un conflicto en cuanto a la adaptación del ambiente y los recursos, en este caso considerando el recurso mas importante que lo es el recurso humano; se busca que no exista resistencia por parte de estos y logren cumplir su rol de la manera mas integral posible al nuevo sistema.</p> <p>Debe quedar registro sobre los eventos presentados en este punto, siendo responsabilidad del líder de proyecto, confirmar en ellos los criterios que pondero para la continuidad de forma total del SAODD-CIAN, además de un acuerdo documentado con el encargado del departamento de dosimetría.</p>
Personal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de proyecto. ▪ Encargado pruebas sistema. ▪ Usuarios operativos.
Resultado	SAODD-CIAN
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manual de usuario. ▪ Manual de pruebas. ▪ Manual técnico. ▪ Plan de implementación.
Tiempo	2 semanas.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN	
Etapas N° 09	Mantenimiento.
Descripción	<p>Cuando se tenga en funcionamiento total el SAODD-CIAN, como todo aparato o sistema necesita ser evaluado, monitorizado y tratado con un instrumento de control adecuado para asegurar el funcionamiento en las condiciones deseadas de desempeño; es por ello que todo sistema que se ha diseñado, construido, probado e implementado requiere de un continuo mantenimiento, esto debido al desgaste, obsolescencia, descuido de objetivos de cualquier elemento que conforme la totalidad del sistema.</p> <p>Esta es una etapa que no se le establece periodo de duración, más bien se establece en el tiempo de vida útil del sistema o cuando este entra en entropía, es decir cuando se presenta una mejor propuesta para realizar las operaciones que este realiza.</p> <p>Queda bajo responsabilidad del encargado de configuraciones del software, en este caso la persona contrata para cubrir este puesto, de acuerdo a la recomendación planteada en el diseño del SAODD-CIAN; debe establecer el plan de mantenimiento que seguirá, pero se recomienda estipular el mantenimiento preventivo en periodos de un mes; además considerar la realización de copias de respaldo de la base de datos, la cual deberá presentar y justificar la propuesta de cómo se resguardara la información, todo esto con el apoyo y decisión del encargado del departamento de dosimetría.</p> <p>Se deberá establecer un plan de contingencias para el SAODD-CIAN, ya que todo sistema puede presentar fallas; por lo tanto para la realización de este plan de contingencias se deben evaluar los componentes de todo el sistema, luego de identificados, estimar los riesgos que los pueden llevar a fallar, con esto se esta determinando que situaciones son las que ponen en sustancial daño al sistema, una vez identificados los elementos y sus riesgos se debe plantear las alternativas que se pueden implementar al presentarse la falla, definiendo quien es el responsable de actuar en la contingencia, el tiempo de respuesta, el tiempo que puede estar sin funcionar el elemento, etc. Este plan debe ser analizado y aprobado tanto por el encargado de configuraciones software y el encargado del departamento de dosimetría.</p> <p>Otra parte importante en esta etapa es la identificación de mejoras y optimización que se pueden realizar en el SAODD-CIAN, queda a responsabilidad del encargado configuraciones software y el encargado del departamento de dosimetría.</p>
Personal	Encargado configuraciones software.
Resultado	SAODD-CIAN monitoreado y con soporte adecuado.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manual de usuario. ▪ Manual técnico. ▪ Manual de instalación y configuración. ▪ Plan de implementación.
Tiempo	Continuo.

19 CRONOGRAMA PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN SAODD-CIAN.

Establecidas las etapas que se necesitan desarrollar para lograr la implementación del sistema, se ha colocado un tiempo estimado para la duración de cada etapa, conforme a esto realizamos un cronograma de ellas sin establecer fechas ya que no se tiene el conocimiento de cuando dará comienzo, solo se especifican en semanas de duración para ello listamos a continuación las etapas hasta la número ocho y su duración para estimar el tiempo en que se desarrollara este proyecto.

Cor.	Etapas	Duración (Semanas)
1	Exposición del proyecto a la estructura organizativa y usuarios operativos.	1
2	Construcción de la infraestructura de red.	1
3	Instalación y configuración de tecnologías informáticas.	1
4	Pruebas del sistema.	1
5	Capacitación a usuarios.	2
6	Carga de datos históricos.	5
7	Desempeño en paralelo al sistema actual.	11
8	Consolidación del sistema.	2
Total duración.		24

Continuamos definiendo el cronograma de las etapas para el proyecto, especificación cuales se podrán realizar en paralelo y cuales en serie.

19.1 Cronograma de actividades

Actividad	SEMANA																								ENTROPIA DEL SISTEMA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
ETAPA 1: Exposición del proyecto a la estructura organizativa y usuarios operativos.	■																									
ETAPA 2: Construcción de la infraestructura de red.	■																									
ETAPA 3: Instalación y configuración de tecnologías informáticas.		■																								
ETAPA 4: Pruebas del sistema.			■																							
ETAPA 5: Capacitación a usuarios.				■	■																					
ETAPA 6: Carga de datos históricos.						■	■	■	■	■																
ETAPA 7: Desempeño en paralelo al sistema actual.											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
ETAPA 8: Consolidación del sistema.																						■	■			
ETAPA 9: Mantenimiento.																									■	

CONCLUSIONES

- Se investigo y se estableció la situación actual de la información generada por el departamento de dosimetría.
- Se determinaron y establecieron los requerimientos económicos, técnicos, operativos y tecnológicos necesarios para apoyar la gestión de la información en el departamento de dosimetría.
- Se diseño una solución informática que satisface los requerimientos económicos, técnicos, operativos y tecnológicos que fueron identificados.
- Se construyo, probo y depuro la solución informática que brindara apoyo a la gestión de la información en el departamento de dosimetría.
- Se ha documentado la solución informática construida, para lograr su utilización y mantenimiento.

RECOMENDACIONES

- Es necesario que el centro de investigaciones y aplicaciones nucleares CIAN, en específico el departamento de dosimetría, a través del encargado del departamento, gestionen de forma ágil la obtención del licenciamiento de la aplicación software DosiaNet que es soporte fundamental en el "Sistema de apoyo a las operaciones del departamento de dosimetría del centro de investigaciones y aplicaciones nucleares - CIAN", con las autoridades respectivas de la facultad de ingeniería y arquitectura; ya que esto le permitirá una pronta implementación, para lograr poseer un valor agregado en la competitividad del mercado.
- Se recomienda para la implementación del sistema de información contar con el personal que cumpla con las expectativas del plan de implementación, esto debido a lo complejo que se puede volver una tecnología informática si no se posee una experiencia y conocimiento debido. Además se espera el apoyo de la escuela de sistemas informáticos, en brindar la ayuda necesaria para lograr el éxito de los proyectos de esta naturaleza, que se desarrollan siempre dentro de las unidades de la universidad.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía documental

- Baca Urbina, Gabriel; Evaluación de Proyectos, revisión técnica: Lourdes Arellano Bolio; McGraw Hill; 4a. ed.; México; 2001.
- Whitten, Jeffrey L, Bentley, Lonnie D. (coautor), Barlow, Victor M. (coautor); Análisis y diseño de sistemas de información; McGraw Hill; 3ª. ed.; Santafé de Bogota; 1994.
- Kendall & Kendall. Análisis y Diseño de Sistemas; Pearson/Prentice Hall; 6ª. ed.; México, 2005.
- Krick, Edward V.; Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería; Limusa; 2ª. ed. México; 1973.
- García, Carlos Ernesto M.Sc, Gerencia Informática, 4ª. ed. San Salvador, 2007.
- Fundamentos de Bases de Datos, Quinta Edición, Silberschatz, Mc Graw Hill 2005
- MÉTRICA Versión 3. Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas de Información. 3ª Versión. España: Instituto Nacional de Administración Pública, 2002.
- Ing. Luis Ramón Portillo, Manual de la Calidad, Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares, Versión 1, 2001.
- Dosimetría y Radio protección, Capitulo 5, Grupo de Investigación en Radio física, Facultad de Física, Universidad de Santiago de Compostela, 2007.
- Medicina Nuclear, Colegio Oficial de Médicos de Valencia, 2007.
- Curso de protección radiológica nivel técnico, Autoridad reguladora nuclear, República de Argentina, Edición 2007.

Bibliografía electrónica

- Comisión Chilena de Energía Nuclear:
http://www.cchen.cl/index.php?option=com_content&task=section&id=17&Itemid=85
- Unidad Reguladora de Radiaciones Ionizantes:
<http://www.gaisa-mspas.gob.sv/unra/index.html>
- Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares:
<http://www.fia.ues.edu.sv/cian>
- Medicina Nuclear, Radiology Info:
<http://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=gennuclear&bhcp=1>
- La Medicina Nuclear, University of Virginia, Health System
http://www.healthsystem.virginia.edu/uvahealth/adult_radiology_sp/nucmed.cfm
- Lenguaje de modelado unificado UML
<http://www.uml.com>
- Documentación oficial de PHP
<http://www.php.net>
- Documentación oficial del sistema operativo Linux Debian
<http://www.debian.org>
- documentación oficial de la base de datos MySQL
<http://www.mysql.com>

Donde:



Representa un Hito.

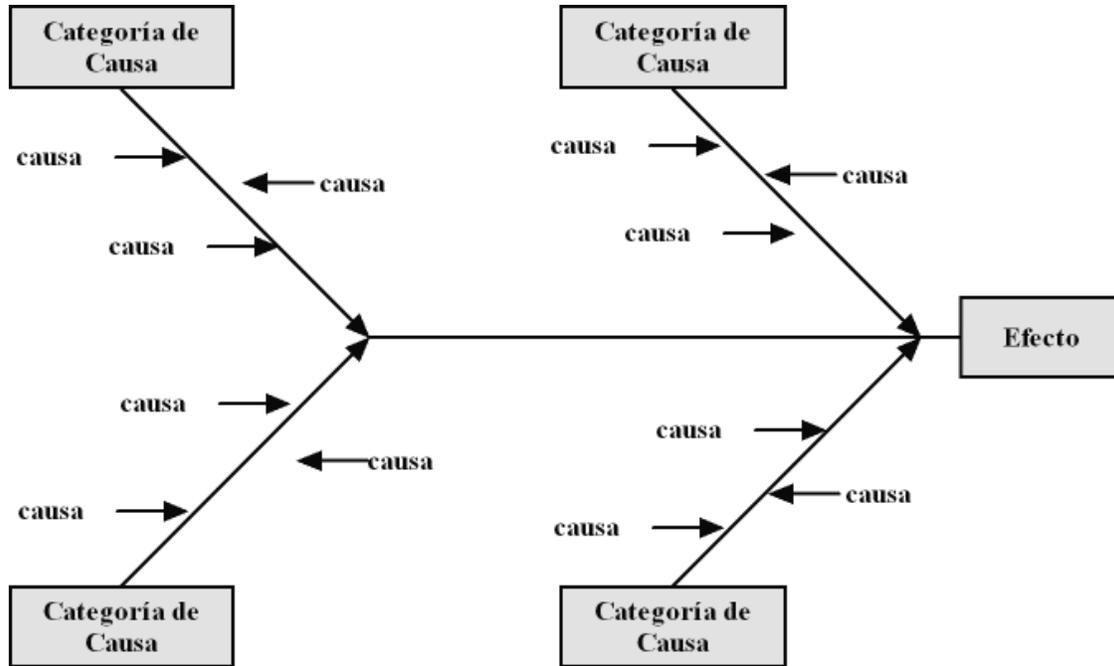


Duración de una sub.-actividad

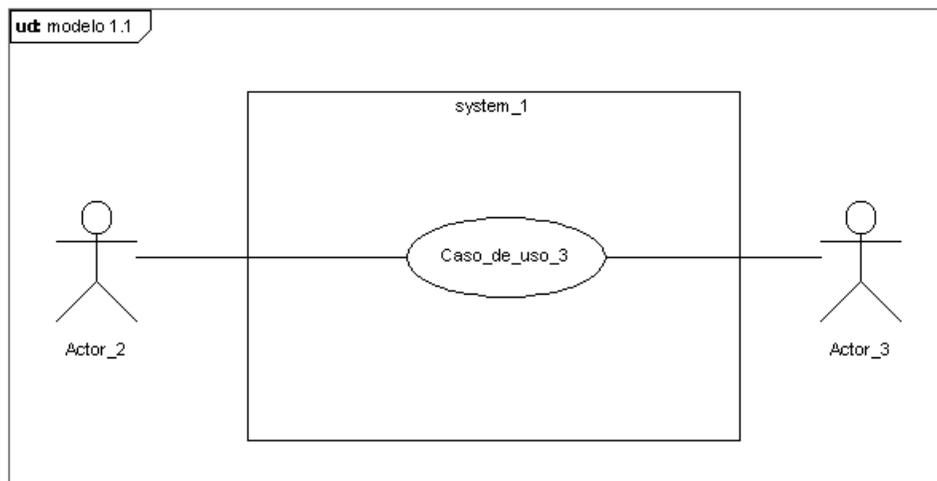


Duración de una actividad

Ejemplo Diagrama causa efecto



Ejemplo gráfica de caso de uso



21 ANEXO B: DETALLE DE ESPECIFICACIONES DE FACTIBILIDAD TÉCNICA.

Detalle de equipo informático perteneciente al CIAN

Característica	Descripción
Fabricante:	Dell Inc.
Modelo:	OptiPlex 745
Procesador:	Intel Core 2 DUO 2.00 GHz
Memoria RAM:	2048Mb.
Capacidad de Unidades de Disco Duro:	160 GB a 7400RPM.
Unidades de Almacenamiento Extraíble:	DVD ± RW DL 20X, Unidad de Discos Flexibles 1.44Mb.
Adaptador de vídeo:	Tarjeta de video integrada.
Tarjeta de red:	Tarjeta de red integrada Broadcom NetXtreme 57xx Gigabit Controller y conectada en red.
MODEM:	56Kbps.
Sistema Operativo:	Microsoft Windows XP Professional SP2.
Software de Oficina:	Microsoft Office 2003.
Software Utilitario:	Acrobat Reader.
Navegador Web:	Internet Explorer 7.0
Conectividad a Internet:	Sí

Tabla C1: Equipo Informático Nº 1 de Laboratorio CIAN

Característica	Descripción
Fabricante	Hewlett Packard
Modelo	HP Compaq 6710b notebook
Procesador:	Intel Core 2 DUO 2.20 GHz
Memoria RAM:	1024Mb.
Capacidad de Unidades de Disco Duro:	160 GB a 5400RPM.
Unidades de Almacenamiento Extraíble:	DVD ± RW DL 16X
Adaptador de vídeo:	Tarjeta de video integrada.
Tarjeta de red:	Tarjeta de Red Inalámbrica Intel(R) Wireless WiFi Link 4965AG. Tarjeta de red integrada Broadcom NetLink Gigabit

Característica	Descripción
	Ethernet y conectada en red.
MODEM:	56Kbps.
Sistema Operativo:	Microsoft Windows Vista Business
Software de Oficina:	Microsoft Office 2003.
Software Utilitario:	Acrobat Reader.
Navegador Web:	Internet Explorer 7.0
Conectividad a Internet:	Sí

Tabla C2: Equipo Informático de las 2 Laptos pertenecientes al CIAN

Característica	Descripción
Fabricante	Genérico
Modelo	Desktop
Procesador:	AMD Athlon(tm) XP 1900+, 1603MHz
Memoria RAM:	256Mb.
Capacidad de Unidades de Disco Duro:	40 GB a 5400RPM.
Unidades de Almacenamiento Extraíble:	Unidad de CD-ROM, unidad de disco flexible 1.44"
Adaptador de vídeo:	Tarjeta de video integrada.
Tarjeta de red:	Tarjeta de red integrada NIC Fast Ethernet PCI Familia RTL8139 de Realtek y conectada en red.
MODEM:	56Kbps.
Sistema Operativo:	Microsoft Windows XP Professional SP 2
Software de Oficina:	Microsoft Office 2003.
Software Utilitario:	Acrobat Reader.
Navegador Web:	Internet Explorer 6.0
Conectividad a Internet:	Sí

Tabla C3: Equipo Informático de "Administración"

Característica	Descripción
Fabricante	Genérico
Modelo	Desktop
Procesador:	AMD Athlon(tm) XP 1900+, 1603MHz
Memoria RAM:	256Mb.

Característica	Descripción
Capacidad de Unidades de Disco Duro:	80 GB a 5400RPM.
Unidades de Almacenamiento Extraíble:	Unidad de CD-ROM, unidad de disco flexible 1.44"
Adaptador de vídeo:	Tarjeta de video integrada.
Tarjeta de red:	Tarjeta de red integrada NIC Fast Ethernet PCI Familia RTL8139 de Realtek y conectada en red.
MODEM:	56Kbps.
Sistema Operativo:	Microsoft Windows XP Professional SP 2
Software de Oficina:	Microsoft Office 2003.
Software Utilitario:	Acrobat Reader.
Navegador Web:	Internet Explorer 6.0
Conectividad a Internet:	Sí

Tabla C4: Equipo Informático N° 2 de Laboratorio CIAN

Detalle de equipo informático requerido

Característica	Descripción
Fabricante	Hewlett - Packard
Modelo	HP ProLiant ML110 G5
Procesador:	Intel® Xeon® 3065 Dual Core a 2,33 GHz
Memoria RAM:	512 Mb
Capacidad de Unidades de Disco Duro:	160 GB SATA 7,200 RPM, máximo 2 TB (4 X 500 GB)
Unidades de Almacenamiento Extraíble:	DVD-ROM 16x SATA
Adaptador de vídeo:	Tarjeta de video integrada
Tarjeta de red:	NC105i PCIe Gigabit integrado
MODEM:	n/a
Sistema Operativo:	A evaluar en la etapa de análisis y diseño del sistema de apoyo a las operaciones del departamento de dosimetría del centro de investigaciones y aplicaciones científicas.
Software de Oficina:	A evaluar en la etapa de análisis y diseño del sistema de apoyo a las operaciones del departamento de dosimetría del centro de investigaciones y aplicaciones científicas.
Software Utilitario:	A evaluar en la etapa de análisis y diseño del sistema

Característica	Descripción
	de apoyo a las operaciones del departamento de dosimetría del centro de investigaciones y aplicaciones científicas.
Navegador Web:	Internet Explorer 7.0
Conectividad a Internet:	SI

Detalle de equipo informático para la realización del proyecto.

Característica	Descripción
Fabricante	Genérico
Modelo	Desktop
Procesador:	Intel Pentium Dual Core 1.8 GHz
Memoria RAM:	2048 MB
Capacidad de Unidades de Disco Duro:	250 GB SATA 7,200 RPM
Unidades de Almacenamiento Extraíble:	DVD ± RW DL 20X
Adaptador de vídeo:	Tarjeta de Video Integrada
Tarjeta de red:	Tarjeta de red inalámbrica: D-Link AirPlus Xtreme G DWL-G132 Wireless USB Adapter. Tarjeta de red integrada: Realtek RTL8168/8111 PCI-E Gigabit Ethernet NIC. Tarjeta de red integrada: Adaptador PCI 10/100 LAN 983 de ADMtek.
MODEM:	NO
Sistema Operativo:	Microsoft Windows Server 2003 Enterprise R2 SP2
Software de Oficina:	Microsoft Office 2003
Software Utilitario:	Adobe Acrobat 8.0
Navegador Web:	Internet Explorer 7.0, Mozilla Firefox 2
Conectividad a Internet:	SI

Tabla C5: Características de Equipo N° 1 a utilizar en desarrollo del proyecto.

Característica	Descripción
Fabricante	Hewlett – Packard
Modelo	HP Pavilion dv2423la Notebook
Procesador:	Intel Pentium Dual Core 1.8 GHz

Característica	Descripción
Memoria RAM:	1024 Mb
Capacidad de Unidades de Disco Duro:	120 GB a 5400 RPM
Unidades de Almacenamiento Extraíble:	DVD ± RW DL 16x
Adaptador de vídeo:	Tarjeta de video integrada
Tarjeta de red:	Tarjeta de red inalámbrica: WLAN Broadcom 802.11b/g. Tarjeta de red integrada: Intel(R) PRO/100 VE
MODEM:	56 Kbps
Sistema Operativo:	Microsoft Windows Vista Business
Software de Oficina:	Microsoft Office 2007
Software Utilitario:	Adobe Acrobat Reader 8
Navegador Web:	Internet Explorer 7.0
Conectividad a Internet:	SI

Tabla C6: Características de Equipo N° 2 a utilizar en desarrollo del proyecto.

Característica	Descripción
Fabricante	Hewlett - Packard
Modelo	HP Pavilion zv5000
Procesador:	Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.00GHz
Memoria RAM:	512 MB
Capacidad de Unidades de Disco Duro:	100 GB 5400 RPM
Unidades de Almacenamiento Extraíble:	DVD ± RW 8X, unidad de disco flexible 1.44"
Adaptador de vídeo:	Tarjeta de video integrada
Tarjeta de red:	Tarjeta de red inalámbrica: Broadcom 802.11b/g WLAN. Tarjeta de red integrada: Realtek RTL8139/810x Family Fast Ethernet NIC
MODEM:	56 Kbps
Sistema Operativo:	Microsoft Windows XP Home Edition
Software de Oficina:	Microsoft Office 2003
Software Utilitario:	Adobe Acrobat Reader 8.0

Característica	Descripción
Navegador Web:	Internet Explorer 7.0
Conectividad a Internet:	SI

Tabla C7: Características de Equipo N° 3 a utilizar en desarrollo del proyecto.

Característica	Descripción
Fabricante	Genérico
Modelo	Desktop
Procesador:	Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.20GHz
Memoria RAM:	2048 GB
Capacidad de Unidades de Disco Duro:	120 GB 5400 RPM
Unidades de Almacenamiento Extraíble:	DVD ± RW DL 8X, unidad de disco flexible 1.44"
Adaptador de vídeo:	Tarjeta de Video Integrada
Tarjeta de red:	Tarjeta de red integrada: Adaptador Fast Ethernet PCI CNet PRO200
MODEM:	56 Kbps
Sistema Operativo:	Microsoft Windows XP Professional SP2
Software de Oficina:	Microsoft Office 2003
Software Utilitario:	Adobe Acrobat 8.0
Navegador Web:	Internet Explorer 7.0
Conectividad a Internet:	SI

Tabla C8: Características de Equipo N° 4 a utilizar en desarrollo del proyecto.

22 ANEXO C: LEYES

El Sistema de Apoyo a las Operaciones de Departamento de Dosimetría del Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares, es un producto propiedad intelectual de la Universidad de El Salvador, debido a la atribución que le confiere el Art. 29 del REGLAMENTO GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

Esta protegido bajo la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Intelectual de la República de El Salvador, por lo cual está totalmente prohibido que sin el previo consentimiento de la Universidad se realicen aspectos como:

- Uso o venta del Software fuera de los procedimientos establecidos por la Universidad.
- Copiar o reproducir el Software pretendiendo comercializarlo.
- Usarlo en un equipo diferente al establecido sin el consentimiento del propietario. Esta
- Licencia incluye su uso en el equipo convenido.
- Modificar, cambiar o pretender utilizar el concepto vertido en el software con propósitos no acordados.
- Hacer esto conlleva a ser penalizado por el Código Penal y la Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Intelectual.

A continuación se detallan los Artículos que protegen al Autor del software:

LEY DE FOMENTO Y PROTECCION A LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Art. 13

En las creaciones a que se refiere el artículo anterior, están comprendidas todas las obras literarias, científicas y artísticas, tales como libros, folletos y escritos de toda naturaleza y extensión, incluidos los programas de ordenador; obras musicales con o sin palabras; obras oratorias, plásticas, de arte aplicado; versiones escritas o grabadas de las conferencias, discursos, lecciones, sermones y otras de la misma clase; obras dramáticas o dramático-musicales y coreografía; las puestas en escena de obras gramáticas u operáticas; obras de arquitectura o de ingeniería, esferas, cartas atlas y mapas relativos a geografía, geología, topografía, astronomía o cualquier otra ciencia; fotografías, litografías y grabados; obras audiovisuales, ya sea de cinematografía muda, hablada o musicalizada; obras de radiodifusión o televisión, modelos o creaciones que tengan valor artístico en materia de vestuario, mobiliario, decorado, ornamentación, tocado, galas u objetos preciosos; planos u otras reproducciones gráficas y traducciones; todas las demás que por analogía pudieran considerarse comprendidas dentro de los tipos genéricos de las obras mencionadas.

PROGRAMAS DE ORDENADOR

Art. 32

Programa de ordenador, ya sea programa fuente o programa objeto, es la obra literaria constituida por un conjunto de instrucciones expresadas mediante palabras, códigos, planes o en cualquier otra forma que, al ser incorporadas en un dispositivo de lectura automatizada, es capaz de hacer que un ordenador, o sea, un aparato electrónico o similar capaz de elaborar informaciones, ejecute determinada tarea u obtenga determinado resultado.

Se presume que es productor del programa de ordenador, la persona que aparezca indicada como tal en la obra de la manera acostumbrada, salvo prueba en contrario.

Art. 33

El contrato entre los autores del programa de ordenador y el producto, implica la cesión ilimitada y exclusiva a favor de éste de los derechos patrimoniales reconocidos en la presente ley, así como la autorización para decidir sobre su divulgación y la de ejercer los derechos morales sobre la obra, en la medida que ello sea necesario para la explotación de la misma, salvo pacto en contrario.

CAPITULO XI

VIOLACION Y DEFENSA DE LOS DERECHOS

Art. 89

Constituye violación de los derechos de autor, todo acto que en cualquier forma menoscabe o perjudique los intereses morales o pecuniarios de autor, tales como:

a) El empleo sin el consentimiento del autor, del título de una obra que individualice efectivamente a ésta, para identificar otra del mismo género, cuando exista peligro de confusión entre ambas;

b) La publicación por cualquier medio, de un escrito sin el consentimiento del autor, se haga o no a nombre de éste;

c) La impresión por el editor de mayor número de ejemplares que el convenido, salvo el exceso del cinco por ciento para dar cumplimiento a sus obligaciones con las autoridades públicas y efectos de propaganda;

d) La traducción, adaptación, arreglo o transformación de una obra, sin autorización del autor o de sus causahabientes;

e) La publicación de una obra con supresiones, modificaciones o alteraciones no autorizadas por el autor o sus causahabientes o con errores que constituyan una grave adulteración;

f) La publicación de antologías o recopilaciones, sin el consentimiento de los autores respectivos o de sus causahabientes;

g) La representación, ejecución, difusión, arrendamiento, comunicación o reproducción de obras en cualquier forma y por cualquier medio, con fines de lucro, sin la autorización del autor o de sus causahabientes;

h) La representación, ejecución, exhibición y exposición de la obra en lugares distintos de los convenidos;

i) La adaptación transformación o versión en cualquier forma de una obra ajena o parte de ella, sin consentimiento del autor respectivo o sus causahabientes;

j) La representación o ejecución de una obra con supresiones, modificaciones o alteraciones, no autorizadas por el autor o sus causahabientes;

k) Las adaptaciones, arreglos o limitaciones que impliquen una reproducción disimulada del original;

l) La retransmisión por cualquier medio alámbrico o inalámbrico, de una emisión de radiodifusión, sin el consentimiento del organismo de radiodifusión;

m) La reproducción, importación, exportación con fines convencionales, venta y alquiler de reproducciones o copias de las obras protegidas, en todo o en parte, sin autorización del titular de los derechos, incluyendo las actuaciones de los intérpretes o ejecutantes, fonogramas y emisiones de radiodifusión.

En ningún caso los dependientes, comisionistas o cualquier otra persona que desempeñe una actividad laboral de cualquier clase, bajo remuneración, para la persona que realice actos de violación de los derechos de autor, será responsable de tales actos, ni siquiera en forma subsidiaria.

Art. 90

Sin perjuicio de las acciones penales correspondientes los titulares de los derechos conferidos por esta ley, tienen acción para reclamar ante los tribunales competentes, el cese de la violación de cualquiera de sus derechos y la reparación de daños y perjuicios.

El cese de la violación de sus derechos comprende:

a) La suspensión inmediata de la actividad ilícita;

- b) La prohibición al infractor de reanudarla;
- c) El retiro del comercio de los ejemplares ilícitos;
- d) La inutilización de los moldes, planchas, matrices, negativos y demás elementos utilizados predominantemente para la reproducción ilícita y en caso necesario, la destrucción de tales elementos; y
- e) La remoción o la guarda bajo llave y sello, de los aparatos utilizados en la comunicación pública no autorizada.

El titular de derecho infringido podrá pedir la destrucción de los ejemplares lícitos o la entrega de los mismos y del material utilizado para la reproducción, a precio de costo y a cuenta de la correspondiente indemnización por daños y perjuicios.

REGLAMENTO GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACION DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Derechos de Autor

Art. 29. Los derechos de autor sobre los trabajos de investigación elaborados en los procesos de graduación, serán de propiedad exclusiva de la Universidad de El Salvador, la cual podrá disponer de los mismos de conformidad a su marco jurídico interno y legislación aplicable.