

**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 3**



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

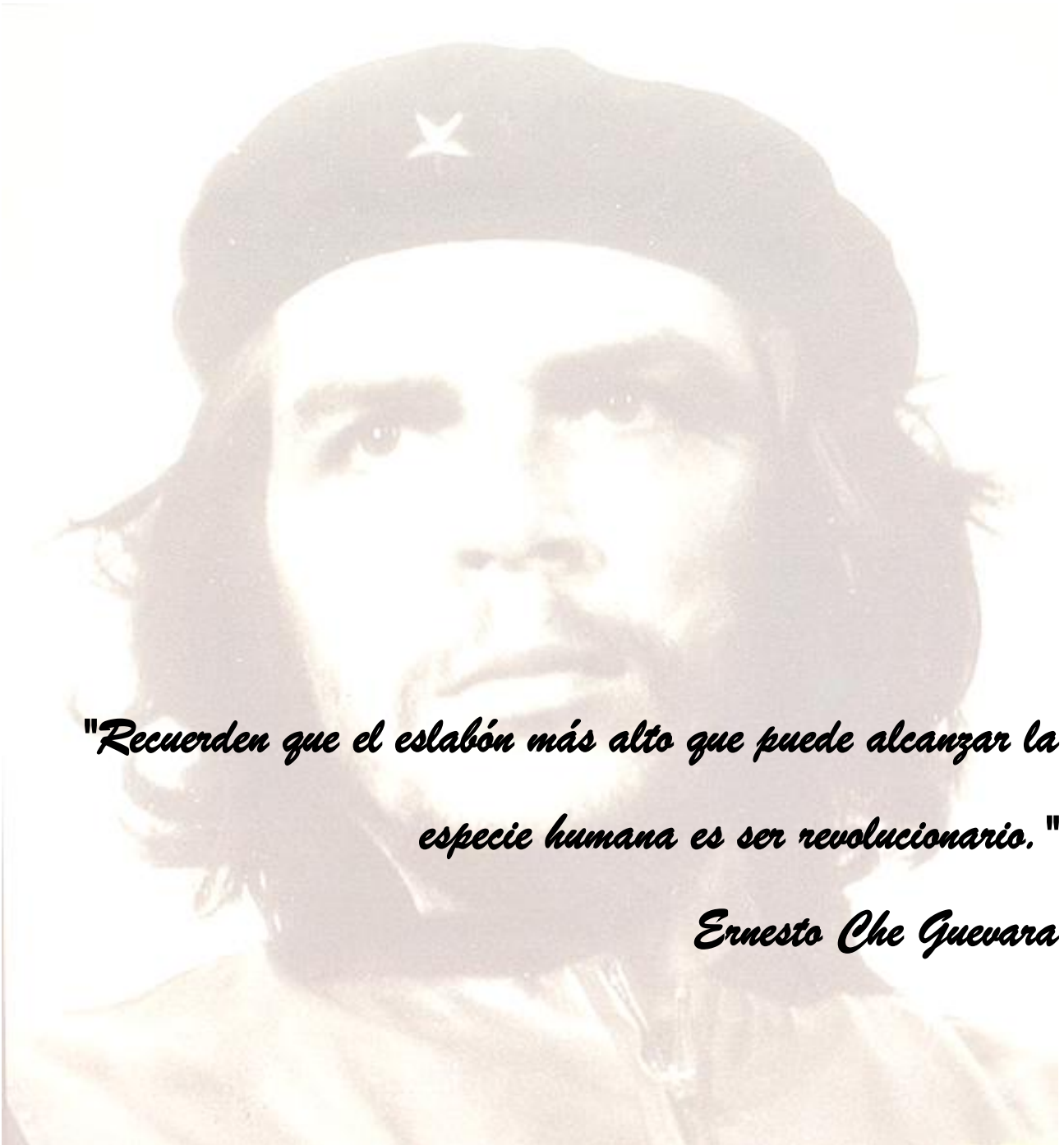
*“Monitoreo y control remoto de centros tecnológicos.”*

**Autor(es):** Ana Mercedes Marzo Arbona  
Marilidia Ortiz Hernández

**Tutor(es):** Ing. Tte. Yuniel Bermúdez Díaz  
Ing. Tte. Yannier Durades Fernández

**Junio 2009**

**“Año del 50 Aniversario del triunfo de la Revolución”**



*"Recuerden que el eslabón más alto que puede alcanzar la especie humana es ser revolucionario."*

*Ernesto Che Guevara*

## **DATOS DE CONTACTO**

### **Síntesis de los tutores**

**Ing.Tte.Yuniel Bermudez Díaz**, graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la UCI (Universidad de Ciencias Informáticas) en el año 2008. Desde ese propio año se incorporó a la dirección de Informáticas y Comunicaciones del MININT. Actualmente labora como oficial de automatización.

**Ing.Tte.Yannier Durades Fernández**, graduado de Ingeniero en automática en la Universidad de Oriente en el año 2008. Desde ese propio año se incorporó a la dirección de Informática y Comunicaciones del MININT. Actualmente labora como oficial de automatización.

## AGRADECIMIENTOS

*La realización de nuestra tesis no hubiese sido posible sin la ayuda, el apoyo y la colaboración incondicional e inquebrantable de aquellos que de una forma u otra nos orientaron en la creación de cada página de este trabajo. Agradecer a la Revolución y al Compañero Fidel por darnos la oportunidad de cumplir este sueño. A los tutores Yuniel y Yanniell por la confianza depositada en la realización de este trabajo que sin ellos la tesis no hubiese salido adelante. A la profesora Yadira de la facultad 2 por ayudarnos a revisar el análisis y el diseño del trabajo y por darnos buenos consejos, transmitiéndonos sus conocimientos. Al profesor Martinto por ayudarnos en el diseño teórico de la investigación y por dar su criterio de la misma. A Sander por saber representarnos y ayudado en el transcurso de la tesis. A todos ellos muchas gracias!!!!*

*Para la realización de este trabajo estuvieron presentes las siguientes personas a las que quiero agradecer:*

*A mi Mami y Papi por el apoyo que siempre me dieron, por hacer de mí la persona que soy y por darme buenos consejos. A ellos mil gracias y los quiero mucho!!!*

*A mi "gimagua", gracias mi hermanita por estar siempre al tanto de mí y acompañarme estos 22 años, a "Yoyi" por su preocupación y darme consejos de hermano mayor.*

*A mis abuelos y abuelas por su dedicación y cuidarme siempre con tanto cariño.*

*En fin a toda mi familia (Mis tías(os), los primos, Cuñada) que de una forma u otra me han ayudado y siempre han estado al tanto de mí.*

*Uno muy especial para Dayniel "mi chini" por haberse portado muy bien conmigo y darme su apoyo en estos cinco años, en todos los momentos que pasamos juntos, por ser compañero, amigo, novio que me ha brindado amor, cariño, confianza y dedicación.*

*A mis suegrís por la preocupación, apoyo y cariño brindado durante estos cinco años, a ellos los quiero como mi familia.*

*Quiero agradecerle especialmente a mi mamá por su comprensión y cariño, por estar a mi lado y siempre confiar en mí, gracias a ella he llegado a realizar uno de los éxitos más grandes de mi vida.*

*A mis tíos por siempre estar a mi lado apoyándome.*

*A mi papá por ayudarme de una forma u otra a realizar mi sueño.*

*A mi novio Albey que siempre ha estado al lado mío para apoyarme, que pacientemente me ha sabido escuchar y me ha aconsejado durante todo este tiempo.*

*A mis primos y suegros por estar siempre preocupados por mí y ayudarme en todo momento.*

*A mi compañera de tesis Marilidia por compartir este sueño conmigo.*

*A mis compañeras de apartamento que han estado junto a mí durante estos cinco años.*

*A todos que de una forma u otra han compartido conmigo y me han apoyado.*

*Ana*

*A mis compañeras de apartamento “Aida, Daylenis” por pasar estos cinco años juntas, últimos tres años “Yelena y Gleydis” y un añito “Ivis”, que por llevar un añito hemos hecho muy buena amistad a todas ellas gracias por pasar buenos momentos juntas, la verdad es que no las voy a olvidar.*

*A “Niudis” por apoyarme, preocuparse y darme buenos consejos en todo momento y como dice ella no vamos a perder la comunicación ni dejar de vernos.*

*A los vecinos del edificio de Plaza por ayudarme y preocuparse por mí (Yuya, Caro, Miriam, Niquilín).  
A mi compañera de tesis “Ana” por su paciencia, confianza y porque juntas logramos hacer realidad nuestro sueño.*

*A mis compañeros de aula, las nuevas amistades que hice en la universidad que no voy a olvidar (las embajadoras, Yailín, los varones de todos los cursos anteriores), a los profesores de los primeros años (Pascual, Dariela, Gaspar) por hacerme sentir bien en esta universidad y ayudarme a encaminarme. A todos ellos gracias por el cariño y la ayuda brindada. A las amistades del Pre que siempre estuvieron conmigo ayudándome (Anay y Zunamy y varones).*

*En general a todos los que de una forma u otra han ayudado a la realización de este trabajo e hicieron posible que llegara hasta aquí.*

***Marifidia***

## DEDICATORIA

*A mi mamá, mis tíos y mi novio.*

*Ana*

*A mis padres, hermana y hermano por  
estar siempre a mi lado y confiar en mí.*

*A mis abuelos por quererme y cuidarme.*

*A Dayniel por apoyarme y quererme.*

*A mis sobrinos que los quiero mucho.*

*Marifidia*

## RESUMEN

El mundo actual está viviendo cambios de una manera vertiginosa, todo lo que antes se realizaba de forma manual en estos momentos es automatizado por el software. Éste ha ganado terreno en las diferentes esferas de la industria, así como en la rama de la sociedad. Actualmente no se concibe un mundo sin tecnología, el uso de éstas se hace indispensable para el desarrollo. El presente trabajo trata sobre el análisis y diseño del monitoreo y control remoto de los centros tecnológicos del MININT para garantizar la máxima calidad de los servicios prestados por todas las tecnologías existentes en los centros, tales como, Centro de Datos, Puntos Repetidores, Puntos de Control, Puntos Concentradores de Cámaras. El sistema utilizado permite concentrar toda la información de estas tecnologías, en una misma interfaz, que a su vez facilita el monitoreo a distancia y un correcto funcionamiento de los distintos centros tecnológicos. El objetivo de este trabajo es analizar y diseñar un sistema informático integral para monitorear y controlar de forma remota los medios técnicos existentes en los centros tecnológicos del MININT. Se realiza un estudio de las variables supervisadas y controladas, tecnologías que pueden emplearse para implementar el sistema. La aplicación de los pasos del sistema propuesto, es basada en el Rational Unified Process (RUP), para los flujos de trabajo, Modelación del Dominio, Requisitos, Análisis y Diseño. Se utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte a la metodología y Rational Rose Enterprise Edition para el modelado visual. Se obtuvo como resultado el diseño del software para la futura implementación.

**Palabras claves:** Monitoreo, control remoto, centros tecnológicos.

# ÍNDICE

<b>DATOS DE CONTACTO</b> .....	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>IV</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>VI</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>VII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. “CONCEPTUALIZACIÓN Y ESTADO DEL ARTE”</b> .....	<b>7</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	7
1.2 DEFINICIONES .....	7
1.2.1 Modelo Cliente/Servidor .....	7
1.2.2 Servicios Web .....	8
1.2.3 Protocolo TCP/IP .....	9
1.2.3.1 Protocolo Simple de Administración de Red (SNMP) .....	9
1.2.4 Comunicación Ethernet .....	10
1.3 ARQUITECTURA DEL SISTEMA .....	11
1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DEL SISTEMA EN LOS CENTROS TECNOLÓGICOS .....	11
1.4.1 Puntos Repetidores .....	11
1.4.2 Centros de Datos (CCR) .....	14
1.4.3 Puntos de Control .....	14
1.4.4 Puntos Concentradores de Cámaras .....	15
1.4.5 Resumen de las variables más importantes .....	15
1.5 TIPO DE TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN LOS CENTROS TECNOLÓGICOS .....	18
1.6 SUBSISTEMAS EN QUE SE VA A DIVIDIR EL SISTEMA .....	21
1.7 METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS .....	23
1.7.1 Metodología de desarrollo del software. Rational Unified Process (RUP) .....	23
1.7.2 Herramientas Case .....	27



1.7.2.1 Visual Paradigma para UML 5.3 (VP-UML).....	28
1.7.2.2 Rational Rose Enterprise Edition .....	29
1.7.2.3 Enterprise Architect.....	29
1.7.3 Plataforma de desarrollo.....	31
1.7.3.1 Plataforma Java.....	31
1.7.3.2 Java .....	32
1.8 LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO (UML).....	34
1.9 CONCLUSIONES .....	36
<b>CAPÍTULO I I. “DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DEL SISTEMA” .....</b>	<b>37</b>
2.1 INTRODUCCIÓN.....	37
2.2 ANTECEDENTES.....	37
2.2.1 Problema y Situación Problemática .....	38
2.2.2 Objeto de automatización .....	38
2.2.3 Propuesta de solución .....	40
2.3 MODELO DE DOMINIO .....	41
2.3.1 Diagrama del Modelo de Dominio.....	42
2.4 PROPUESTA DEL SISTEMA .....	43
2.4.1 Ingeniería de Requisitos (IR) .....	43
2.4.2 Técnicas para el levantamiento de requisitos.....	45
2.4.3 Especificación de los Requerimientos del software .....	46
2.4.3.1 Requisitos Funcionales .....	47
2.4.3.2 Requisitos No Funcionales.....	50
2.4.3.2.1 Usabilidad.....	50
2.4.3.2.2 Rendimiento .....	50
2.4.3.2.3 Soporte.....	50
2.4.3.2.4 Portabilidad.....	51
2.4.3.2.5 Seguridad .....	51
2.4.3.2.6 Apariencia o Interfaz Externa.....	52

2.4.3.2.7 Ayuda y documentación en línea .....	52
2.4.3.2.8 Software .....	52
2.4.3.2.9 Hardware.....	53
2.4.4 Modelo de Casos de Uso del Sistema .....	53
2.4.4.1 Definición de los actores. ....	54
2.4.4.1.1 Diagrama de Casos de Uso.....	55
2.4.4.1.2 Definición de los Casos de Uso .....	55
2.5 CONCLUSIONES .....	56
<b>CAPÍTULO III. “ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA” .....</b>	<b>57</b>
3.1 INTRODUCCIÓN.....	57
3.2 ANÁLISIS.....	57
3.2.1 Modelo de Análisis .....	57
3.2.2 Modelo de clases de análisis por Caso de Usos. ....	58
3.2.3 Diagrama de clases de análisis .....	58
3.3 DISEÑO .....	59
3.3.1 Modelo de Diseño .....	60
3.3.2 Patrones Aplicados .....	60
3.3.3 Subsistemas y clases de diseño .....	65
3.3.4 Diagrama de clase del diseño.....	66
3.3.5 Descripción de las clases .....	66
3.3.6 Diagrama de interacción.....	67
3.3.6.1 Diagrama de secuencia.....	67
3.4 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS (BD).....	68
3.4.1 Modelo Entidad–Relación (ER).....	68
3.4.2 Descripción de las tablas de la base de datos.....	70
3.5 DEFINICIONES DE DISEÑO QUE SE APLIQUEN. ....	70
3.6 TRATAMIENTO DE ERRORES .....	70

3.7 SEGURIDAD.....	71
3.8 INTERFAZ.....	71
3.9 CONCEPCIÓN DE LA AYUDA .....	72
3.10 VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS (REQUISITOS, ANÁLISIS Y DISEÑO) .....	72
3.10.1 Técnica de validación utilizando matriz de trazabilidad .....	73
3.10.2 Técnica de Prototipado.....	75
3.10.3 Técnica de validación utilizando métricas .....	75
3.11 CONCLUSIONES .....	80
<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>81</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>82</b>
<b>TRABAJOS CITADOS.....</b>	<b>83</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>84</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>88</b>
1.    IMÁGENES DE CONTROLADORES .....	88
2.    DESCRIPCIÓN TEXTUAL DE LOS CASOS DE USOS.....	89
Tabla # 1: Descripción textual del CU_Autenticar Usuario. ....	89
Tabla # 2: Descripción textual del CU_Gestionar Perfil.....	90
Tabla # 3: Descripción textual del CU_Gestionar Reporte. ....	94
Tabla # 4: Descripción textual del CU_Gestionar Usuario.....	96
Tabla # 5: Descripción textual del CU_Gestionar Clima.....	100
Tabla # 6: Descripción textual del CU_Gestionar Traza.....	104
Tabla # 7: Descripción textual del CU_Gestionar Servicio. ....	109
Tabla # 8: Descripción textual del CU_Gestionar Área. ....	114
Tabla # 9: Descripción textual del CU_Monitorear Centro.....	119
Tabla # 10: Descripción textual del CU_Controlar Centro.....	120
3.    DIAGRAMA DE ANÁLISIS.....	122

Fig. 9: Diagrama de clases del análisis: Gestionar perfil.....	122
Fig. 10: Diagrama de clases del análisis: Controlar centro.....	123
Fig. 11: Diagrama de clases del análisis: Gestionar área.....	123
Fig. 12: Diagrama de clases del análisis: Controlar clima. ....	124
Fig. 13: Diagrama de clases del análisis: Gestionar reporte.....	124
Fig. 14: Diagrama de clases del análisis: Gestionar servicio.....	125
Fig. 15: Diagrama de clases del análisis: Gestionar traza. ....	125
Fig. 16: Diagrama de clases del análisis: Gestionar usuario. ....	126
Fig. 17: Diagrama de clases del análisis: Monitorear centro.....	126
4. DIAGRAMA DE DISEÑO.....	126
Fig. 24: Diagrama de clases del diseños: Gestionar perfil.....	127
Fig. 25: Diagrama de clases del diseños: Controlar centro.....	128
Fig. 26: Diagrama de clases del diseños: Gestionar área. ....	129
Fig. 27: Diagrama de clases del diseños: Controlar clima. ....	130
Fig. 28: Diagrama de clases del diseños: Gestionar reporte. ....	131
Fig. 29: Diagrama de clases del diseños: Gestionar servicio.....	132
Fig. 30: Diagrama de clases del diseños: Gestionar traza.....	133
Fig. 31: Diagrama de clases del diseños: Gestionar usuario. ....	134
Fig. 32: Diagrama de clases del diseños: Monitorear centro. ....	135
5. TABLAS DE CLASES DISEÑO .....	135
5.1 CAPA DE PRESENTACIÓN.....	135
Tabla #11: Descripción de las clases de diseño: CP_Autenticar Usuario. ....	135
Tabla #12: Descripción de las clases de diseño: CP_Adicionar Perfil. ....	136
Tabla #13: Descripción de las clases de diseño: CP_Modificar Perfil.....	136
Tabla #14: Descripción de las clases de diseño: CP_Eliminar Perfil. ....	137
Tabla #15: Descripción de las clases de diseño: CP_Gestionar Perfil.....	137
Tabla #16: Descripción de las clases de diseño: CP_Controlar Personal.....	138

Tabla #17: Descripción de las clases de diseño: CP_Controlar Variable.....	138
Tabla #18: Descripción de las clases de diseño: CP_Controlar Equipo.....	138
Tabla #19: Descripción de las clases de diseño: CP_Controlar alarma.....	139
Tabla #20: Descripción de las clases de diseño: CP_Controlar Centro.....	139
Tabla #21: Descripción de las clases de diseño: CP_Gestionar área.....	140
Tabla #22: Descripción de las clases de diseño: CP_Adicionar área.....	140
Tabla #23: Descripción de las clases de diseño: CP_Modificar área.....	141
Tabla #24: Descripción de las clases de diseño: CP_Eliminar área.....	142
Tabla #25: Descripción de las clases de diseño: CP_Ver detalles y lista de equipo.....	142
Tabla #26: Descripción de las clases de diseño: CP_Gestionar usuario.....	143
Tabla #27: Descripción de las clases de diseño: CP_Adicionar usuario.....	143
Tabla #28: Descripción de las clases de diseño: CP_Modificar usuario.....	144
Tabla # 29: Descripción de las clases de diseño: CP_Eliminar usuario.....	145
Tabla #30: Descripción de las clases de diseño: CP_Gestionar traza.....	145
Tabla #31: Descripción de las clases de diseño: CP_Adicionar traza.....	146
Tabla #32: Descripción de las clases de diseño: CP_Modificar traza.....	146
Tabla #33: Descripción de las clases de diseño: CP_Eliminar traza.....	147
Tabla #35: Descripción de las clases de diseño: CP_Gestionar servicio.....	148
Tabla #36: Descripción de las clases de diseño: CP_Adicionar servicio.....	148
Tabla #38: Descripción de las clases de diseño: CP_Modificar servicio.....	149
Tabla #39: Descripción de las clases de diseño: CP_Eliminar servicio.....	150
Tabla #40: Descripción de las clases de diseño: CP_listar servicios.....	150
Tabla# 41: Descripción de las clases de diseño: CP_Gestionar reporte.....	151
Tabla #42: Descripción de las clases de diseño: CP_Adicionar servicio.....	151
Tabla #43: Descripción de las clases de diseño: CP_Modificar reporte.....	152
Tabla #44: Descripción de las clases de diseño: CP_Eliminar reporte.....	152
Tabla #45: Descripción de las clases de diseño: CP_Mostrar reporte.....	153

Tabla #46: Descripción de las clases de diseño: CP_Imprimir reporte. ....	153
Tabla #47: Descripción de las clases de diseño: CP_Controlar clima. ....	154
Tabla #48: Descripción de las clases de diseño: CP_Controlar intensidad luminosa. ....	154
Tabla #49: Descripción de las clases de diseño: CP_Controlar intensidad luminosa. ....	155
Tabla #50: Descripción de las clases de diseño: CP_Controlar nivel de ruido. ....	155
Tabla #51: Descripción de las clases de diseño: CP_Controlar humedad. ....	155
Tabla #52: Descripción de las clases de diseño: CP_Controlar flujo de aire. ....	156
Tabla #53: Descripción de las clases de diseño: CP_Monitorear centro. ....	156
5.2 CAPA DE NEGOCIO. ....	157
Tabla #54: Descripción de las clases de diseño: SP_Autenticar Usuario. ....	157
Tabla #55: Descripción de las clases de diseño: SP_Adicionar perfil. ....	157
Tabla #56: Descripción de las clases de diseño: SP_Modificar perfil. ....	158
Tabla #57: Descripción de las clases de diseño: SP_Eliminar perfil. ....	159
Tabla #58: Descripción de las clases de diseño: SP_Gestionar perfil. ....	159
Tabla #59: Descripción de las clases de diseño: SP_Adicionar área. ....	160
Tabla #60: Descripción de las clases de diseño: SP_Modificar área. ....	161
Tabla #61: Descripción de las clases de diseño: SP_Eliminar área. ....	161
Tabla #62: Descripción de las clases de diseño: SP_Ver detalle y lista de equipo. ....	162
Tabla#63: Descripción de las clases de diseño: SP_Gestionar área. ....	163
Tabla #64: Descripción de las clases de diseño: SP_Adicionar usuario. ....	164
Tabla #65: Descripción de las clases de diseño: SP_Modificar usuario. ....	165
Tabla #66: Descripción de las clases de diseño: SP_Eliminar Usuario. ....	165
Tabla #67: Descripción de las clases de diseño: SP_Gestionar usuario. ....	166
Tabla #68: Descripción de las clases de diseño: SP_Adicionar servicio. ....	167
Tabla #69: Descripción de las clases de diseño: SP_Modificar servicio. ....	168
Tabla #70: Descripción de las clases de diseño: SP_Eliminar servicio. ....	168
Tabla #71: Descripción de las clases de diseño: SP_Listar servicios. ....	169

Tabla #72: Descripción de las clases de diseño: SP_Gestionar servicio.....	169
Tabla #73: Descripción de las clases de diseño: SP_Adicionar traza.....	171
Tabla #74: Descripción de las clases de diseño: SP_Modificar traza.....	171
Tabla #75: Descripción de las clases de diseño: SP_Eliminar Traza.....	172
Tabla #76: Descripción de las clases de diseño: SP_Mostrar Traza.....	172
Tabla #77: Descripción de las clases de diseño: SP_Gestionar traza.....	173
Tabla #78: Descripción de las clases de diseño: SP_Adicionar reporte.....	174
Tabla #79: Descripción de las clases de diseño: SP_Modificar reporte.....	175
Tabla #80: Descripción de las clases de diseño: SP_Eliminar reporte.....	175
Tabla #81: Descripción de las clases de diseño: SP_Imprimir reporte.....	176
Tabla #82: Descripción de las clases de diseño: SP_Mostrar Traza.....	176
Tabla #83: Descripción de las clases de diseño: SP_Gestionar reporte.....	177
Tabla #84: Descripción de las clases de diseño: SP_Monitorear centro.....	178
Tabla #85: Descripción de las clases de diseño: SP_Controlar personal.....	178
Tabla #86: Descripción de las clases de diseño: SP_Controlar Variable.....	179
Tabla #87: Descripción de las clases de diseño: SP_Controlar centro.....	179
Tabla #88: Descripción de las clases de diseño: SP_Controlar equipo.....	180
Tabla #89: Descripción de las clases de diseño: SP_Controlar alarma.....	180
Tabla #90: Descripción de las clases de diseño: SP_Controlar clima.....	181
Tabla #91: Descripción de las clases de diseño: SP_Controlar intensidad luminosa.....	181
Tabla #92: Descripción de las clases de diseño: SP_Controlar nivel de ruido.....	182
Tabla #93: Descripción de las clases de diseño: SP_Controlar temperatura.....	182
Tabla #94: Descripción de las clases de diseño: SP_Controlar humedad.....	183
Tabla #95: Descripción de las clases de diseño: SP_Controlar flujo de aire.....	183
6. DIAGRAMAS DE SECUENCIA .....	183
Fig. 33: Diagrama de secuencia: Adicionar servicio.....	184
Fig. 34: Diagrama de secuencia: Adicionar traza.....	184

Fig. 35: Diagrama de secuencia: Adicionar perfil. ....	185
Fig. 36: Diagrama de secuencia: Adicionar reporte.....	185
Fig. 37: Diagrama de secuencia: Adicionar usuario. ....	186
Fig. 38: Diagrama de secuencia: Autenticarse.....	186
Fig. 39: Diagrama de secuencia: Controlar alarma. ....	187
Fig. 40: Diagrama de secuencia: Controlar equipo. ....	187
Fig. 41: Diagrama de secuencia: Controlar flujo de aire. ....	187
Fig. 42: Diagrama de secuencia: Controlar humedad. ....	188
Fig. 43: Diagrama de secuencia: Controlar intensidad luminosa. ....	188
Fig. 44: Diagrama de secuencia: Controlar nivel de ruido. ....	188
Fig. 45: Diagrama de secuencia: Controlar temperatura. ....	189
Fig. 46: Diagrama de secuencia: Controlar personal.....	189
Fig. 47: Diagrama de secuencia: Controlar variable.....	189
Fig. 48: Diagrama de secuencia: Controlar área. ....	190
Fig. 49: Diagrama de secuencia: Eliminar servicio.....	190
Fig. 50: Diagrama de secuencia: Eliminar traza.....	191
Fig. 51: Diagrama de secuencia: Eliminar usuario. ....	191
Fig. 52: Diagrama de secuencia: Eliminar perfil. ....	192
Fig. 53: Diagrama de secuencia: Eliminar reporte.....	192
Fig. 54: Diagrama de secuencia: Imprimir reporte.....	193
Fig. 55: Diagrama de secuencia: Insertar área. ....	193
Fig. 56: Diagrama de secuencia: Listar servicios. ....	193
Fig. 57: Diagrama de secuencia: Modificar área. ....	194
Fig. 58: Diagrama de secuencia: Modificar servicio. ....	194
Fig. 59: Diagrama de secuencia: Modificar perfil.....	195
Fig. 60: Diagrama de secuencia: Modificar reporte. ....	195
Fig. 61: Diagrama de secuencia: Modificar usuario.....	196



Fig. 62: Diagrama de secuencia: Monitorear centro.....	196
Fig. 63: Diagrama de secuencia: Mostrar reporte. ....	196
Fig. 64: Diagrama de secuencia: Mostrar traza.....	197
Fig. 65: Diagrama de secuencia: Ver detalles y lista de equipos. ....	197
7. TABLAS DE BASE DE DATOS .....	197
Tabla #96: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Traza .....	197
Tabla #97: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Reporte .....	198
Tabla #98: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Reporte_Incidencia .....	198
Tabla #99: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Área .....	198
Tabla #100: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Perfil.....	199
Tabla #101: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Usuario.....	199
Tabla #102: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Usuario.....	200
Tabla #103: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Variable.....	200
Tabla #104: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Equipo.....	200
Tabla #105: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Personal.....	201
Tabla #106: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Centro .....	201
Tabla #107: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Servicio .....	201
Tabla #108: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Alarma .....	202
Tabla #109: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Clima.....	202
Tabla #110: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Humedad .....	203
Tabla #111: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Flujo_aire .....	203
Tabla #112: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_Temperatura.....	203
Tabla #113: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb_NivelR. ....	204



## INTRODUCCIÓN

La era de la informática ha abierto un sin fin de oportunidades, para mejorar los procesos de manera eficaz, oportuna y eficiente. En los últimos años las máquinas de procesamiento de datos, acompañadas del software de última generación, han ayudado enormemente a automatizar los procesos que se desarrollan en todas las partes del mundo.

La automática avanza vertiginosamente consolidando su eficacia y sus indiscutibles logros. Todas las esferas en desarrollo se han visto forzadas a introducirse en un universo automatizado, los sistemas de control automáticos ya se han establecido en cada empresa convirtiéndose en la única posibilidad de progreso. La manera más exacta, segura, fiel y precisa de realizar una acción o trabajo es programar máquinas que “suplanten” a las personas, no dejando margen al error humano. Incluso la automática ha dotado de inteligencia a los equipos propiciando en ellos la toma de decisiones y métodos para solucionar problemas previstos que se puedan presentar.

En el mundo actual el concepto de los servicios de las tecnologías de la información ha cobrado una importancia y un protagonismo que antes estaba asociado únicamente al hardware y el software. El gran avance de las tecnologías trajo soluciones muy eficaces al problema donde las computadoras agregaron la capacidad de programar tareas para realizar funciones más complejas donde se han ido perfeccionando y adaptando las situaciones que imponen el paso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) a nivel mundial. Los primeros mecanismos de control en el mundo eran sencillos sistemas de telemetría donde solo brindaban funciones de monitoreo simples.

Actualmente con el progreso de las TIC se han desarrollado los sistemas de monitoreo y control que son usados para verificar sistemáticamente el desarrollo y la disponibilidad de los elementos críticos de un equipo de computación instalado a través de la identificación y el aislamiento de problemas. En el mundo fue diseñado para mantener un desempeño confiable y escalable en los equipos y aplicaciones.



## Introducción

---

En la actualidad, los sistemas de control y monitoreo a distancia se han convertido en factor común de diversos campos de aplicación que van desde la medicina (operaciones tele operadas, vigilancia de pacientes, etc.) hasta la seguridad (vigilancia remota de interiores, detección de agentes biológicos nocivos, control de áreas de gran escala, etc.).(Mainwaring, June, 2002)

Un centro tecnológico es un local donde se encuentra acondicionado con servidores, routers y equipos de última generación, ejemplo de éste son los Puntos Repetidores, Centros de Datos, Puntos Concentradores de Cámaras y los Puntos de Control, específicamente donde es que se va a trabajar.

Manipular un centro requiere no sólo administrar la mano de obra, y la maquinaria de la planta, sino también disponer de la información necesaria para tomar mejores decisiones. Al encontrar las respuestas a preguntas diarias tales como: ¿Qué está provocando el aumento de la temperatura en los centros? ¿Contamos con la calidad de los servicios que prestan estos centros tecnológicos? Contar con la información es la clave para mejorar la calidad de los servicios prestados, incrementar al máximo la eficiencia en la producción y conservar la inversión de capital realizada en la planta.

Las razones para instituir un programa de monitoreo pueden ser clasificadas en tres categorías generales:

- Efectividad de política o legislación
- Regulador (actuación o función de la auditoría)
- Descubriendo el cambio incipiente (de alerta anticipada)

Los programas de monitoreo en los alrededores de las instalaciones tienen por objetivo básico determinar el impacto ambiental de la instalación, validar los modelos ambientales teóricos y verificar el cumplimiento de normas vigentes. Dichos programas hacen uso de sistemas remotos



## Introducción

---

de monitoreo y control, que mediante su operación automática recolectan datos en tiempo real, conduciendo a rápidas alertas ambientales.

Mediante el control remoto se puede administrar y gestionar las maquinas remotas. Existen diversos programas que mediante una interfaz gráfica, facilitan el control de los equipos de forma remota. Con el control remoto se puede modificar archivos, cambiar configuraciones, visualizar los equipos que están situados en un local específico.

El Ministerio del Interior (MININT), está incluido en la corriente de cambios acontecidos durante los últimos años, vive procesos de reestructuración, asimilaciones culturales, nuevas normativas. Es una organización creadora de conocimiento, cuenta con trabajadores que son especialistas en diferentes materias dentro de la automática y la informática, trabajan continuamente en la realización de importantes proyectos nacionales y para su beneficio.

El MININT cuenta con un avanzado desarrollo de las tecnologías de la información. En la cual se está introduciendo de forma masiva medios técnicos de infocomunicaciones de alto valor monetario, con la adquisición de estos se ha incrementado la complejidad y costo de los centros tecnológicos; existen algunos problemas durante el proceso de monitoreo y control, debido a que no se pueden gestionar y controlar los ambientes de los centros, donde es necesario tener en cuenta tres aspectos fundamentales: seguridad, confort y ahorro eléctrico. No existe un control de acceso al local, no se tiene el control de la temperatura y humedad de los equipos que se encuentran en los centros, dos variables que definen la calidad del servicio y durabilidad de los equipos en cuestión.

Por tales razones la intención de esta investigación es mejorar las dificultades que se presentan, permitiendo recolectar, visualizar, almacenar, controlar, analizar y manipular la información de los centros. Se precisa también restablecer el servicio en el menor tiempo posible, aumentando así la calidad de los servicios; además de mantener informados en tiempo real sobre los parámetros establecidos a los operadores que estén trabajando en ese momento.



## Introducción

---

Para ello, es necesario reconocer la existencia de la problemática y la necesidad de buscar una solución viable, económica y efectiva, que garantice el correcto funcionamiento de los centros tecnológicos, que contribuya con el desarrollo nacional y local.

Para dar solución a la necesidad existente se planteó la siguiente interrogante: **¿Cómo desarrollar un sistema para el monitoreo y control remoto de los centros tecnológicos del MININT?**

El **Objeto de Estudio** de este trabajo es el proceso de desarrollo informático de centros tecnológicos del MININT.

Con el propósito de obtener un software de alta calidad se traza el siguiente **Objetivo**:  
Analizar y diseñar un sistema informático integral para monitorear y controlar de forma remota los medios técnicos existentes en los centros tecnológicos del MININT.

El **campo de acción** de problema planteado es el proceso de modelación de un sistema integral para el monitoreo y control remoto de los centros tecnológicos del MININT.

De acuerdo al objetivo antes mencionado se plantean las siguientes **Tareas de la Investigación** por las cuales se guiará esta investigación, estas son:

- Consultar bibliografía existente para profundizar acerca del tema y la elaboración de conceptos.
- Realizar un estudio acerca de las tecnologías que se utilizarán en el desarrollo del sistema de monitorización y control de los centros tecnológicos del MININT.
- Adquirir y aplicar el lenguaje de modelado estándar 2.0 (UML 2.0).
- Realizar el modelo de dominio.
- Realizar un análisis de las técnicas y herramientas para la captura de requisitos.
- Realizar el levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales del software.
- Identificar los casos de usos.



- Realizar el modelo de casos de usos.
- Definir del modelo de análisis. Modelo de clases de análisis.
- Realizar el diagrama de interacción, de clases, de entidad relación.
- Definir modelo de diseño y Modelo de clases de diseño.
- Diseñar el prototipo de interfaz de usuario.
- Validar el resultado de los requisitos, análisis y diseño.

Para el desarrollo de las tareas científicas se combinan diferentes **Métodos y Técnicas** en la búsqueda y procesamiento de la información, los más importantes son:

## **A nivel teórico**

Métodos de análisis-síntesis e inducción-deducción: El estudio de los conceptos empleados en el campo; permitiendo la extracción de los elementos más importantes que se relacionen con el desarrollo de los centros tecnológicos del MININT.

Análisis histórico-lógico: Conocer, con mayor profundidad, los antecedentes y las tendencias actuales referidas a los centros tecnológicos, sobre todo en los centros tecnológicos del MININT; además de conceptos, términos y vocabularios propios del campo como variables, Puntos de Control, Centros de Datos, Puntos Repetidores y Puntos Concentradores de Cámaras.

Método de modelación: La caracterización de las nuevas funcionalidades que tendrá los centros tecnológicos del MININT cuando se estaban definiendo los requisitos funcionales.

## **A nivel empírico**

Observación: Se recoge la información de cada uno de los conceptos o variables definidas para el estado del arte.



## **Estructura del documento**

El presente documento está estructurado en 4 partes fundamentales: resumen, introducción, desarrollo y conclusiones. El desarrollo está estructurado en 3 capítulos:

En el capítulo 1: Se realiza la fundamentación teórica valorando los conceptos de los términos de la arquitectura del sistema, luego definiendo la arquitectura de sistema. Se realiza un estudio de las variables utilizadas, subsistemas, metodologías y herramientas existentes que tienen aplicación en el proceso de monitoreo y control de centros tecnológicos.

En el capítulo 2: Se realiza una propuesta del sistema, trata lo referente al funcionamiento del negocio, sus reglas, descripción y las mejoras que propone el mismo. Se describe además la solución propuesta, utilizando los requerimientos funcionales y no funcionales agrupados en casos de uso, a través de una descripción detallada de los casos de uso.

En el capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema: Se realiza el análisis del sistema a desarrollar, con el propósito de refinar y estructurar los requisitos obtenidos con anterioridad para facilitar la comprensión, preparación, modificación y mantenimiento de los mismos. Describe los aspectos relacionados al diseño de la solución propuesta, se modelan los diagramas de clases del diseño. Al final del capítulo se hace un estudio de las métricas utilizadas para validar los requerimientos, el análisis y el diseño.

En las conclusiones se exponen los resultados obtenidos durante el desarrollo del trabajo. Se incluyen además las recomendaciones donde se abordan las posibles mejoras al sistema y aspectos específicos a profundizar, un glosario de términos que recoge la definición de los términos que pudieran no estar claros al lector de este documento, la bibliografía y referencias bibliográficas en las cuales se enumeran los libros, documentos, artículos, sitios en Internet u otras fuentes consultadas. Finalmente se encuentran los anexos que complementan el cuerpo de esta investigación.



# Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---



## **CAPÍTULO I. “Conceptualización y Estado del Arte”.**

### **1.1 Introducción**

En el presente capítulo se exponen aspectos teóricos investigados para conocer y ampliar el conocimiento de estos conceptos para el desarrollo del sistema. Además se explica la descripción de las distintas variables, tipos de tecnologías utilizadas en los centros, se define la arquitectura a utilizar y los subsistemas en que se divide el sistema para futura implementación.

Se presenta un estudio de la metodología escogida para guiar el desarrollo del software, así como el lenguaje de modelado gráfico. Se explica las características de las herramientas utilizadas en el análisis, diseño y futura implementación del sistema.

### **1.2 Definiciones**

#### **1.2.1 Modelo Cliente/Servidor**

IBM define al Modelo Cliente/Servidor tal que: «Es la tecnología que proporciona al usuario final el acceso transparente a las aplicaciones, datos, servicios de computación o cualquier otro recurso del grupo de trabajo y/o, a través de la organización, en múltiples plataformas. El modelo soporta un medio ambiente distribuido en el cual los requerimientos de servicio hechos por estaciones de trabajo inteligentes o "clientes", resultan en un trabajo realizado por otros computadores llamados servidores».

La arquitectura cliente/servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información en el que las transacciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre sí





# Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

para intercambiar información, servicios o recursos. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos y servidor al proceso que responde a las solicitudes.

## 1.2.2 Servicios Web

Un Servicio Web es una unidad discreta lógica de una aplicación que forma interfaces basadas en mensajes adecuadas para ser utilizadas a través de una red.

*"Los web services son componentes software que permiten a los usuarios usar aplicaciones de negocio que comparten datos con otros programas modulares, vía Internet. Son aplicaciones independientes de la plataforma que pueden ser fácilmente publicadas, localizadas e invocadas mediante protocolos web estándar, como XML, SOAP, UDDI o WSDL. El objetivo final es la creación de un directorio de online de web services, que pueda ser localizado de un modo sencillo y que tenga una alta fiabilidad."*

*"Los servicios web son la revolución informática de la nueva generación de aplicaciones que trabajan colaborativamente en las cuales el software esta distribuido en diferentes servidores."*

Como punto de partida se adoptó la acepción propuesta por el World Wide Web Consortium [1] (MIT, 2008) / [2] (2002). Salvando la traducción:

[1]. Un Web Service es un sistema software identificado por una URL cuyos interfaces públicos están definidos y descritos mediante XML. Esta definición puede ser accedida por otros sistemas software, los cuales pueden interactuar con el Web Service en la forma prescrita en su definición, utilizando mensajes XML y transportados por protocolos Internet.

[2]. Un conjunto de Puntos Finales (EndPoints).

Los servicios web satisfacen una tarea específica o un conjunto de las tareas interactuando con las aplicaciones y pudiendo trabajar con muchos otros servicios de la Web de una



# Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

manera interoperable para realizar su parte dentro de un flujo complejo de trabajo o una transacción del negocio.

## **1.2.3 Protocolo TCP/IP**

TCP/IP son las siglas de Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (en inglés Transmission Control Protocol/Internet Protocol), un sistema de protocolos que hacen posibles servicios Telnet, FTP, E-mail, y otros entre ordenadores que no pertenecen a la misma red.

El Protocolo de Control de Transmisión (TCP) permite a dos anfitriones establecer una conexión e intercambiar datos. El TCP garantiza la entrega de datos, es decir, que los datos no se pierdan durante la transmisión y también garantiza que los paquetes sean entregados en el mismo orden en el cual fueron enviados.

### **1.2.3.1 Protocolo Simple de Administración de Red (SNMP)**

El Protocolo Simple de Administración de Red (SNMP) es un protocolo de la capa de aplicación del modelo OSI que facilita el intercambio de información de administración entre dispositivos de red. Es parte de la familia de protocolos TCP/IP. SNMP permite a los administradores supervisar el desempeño de la red, buscar y resolver sus problemas, y planear su crecimiento. (Redes-seguridad, 2008)

El sistema de administración de red se basa en dos elementos principales: un supervisor y agentes. El supervisor es el terminal que le permite al administrador de red realizar solicitudes de administración. Los agentes son entidades que se encuentran al nivel de cada interfaz. Ellos conectan a la red los dispositivos administrados y permiten recopilar información sobre los diferentes objetos.

Los conmutadores, concentrador (hubs), routers y servidores son ejemplos de hardware que contienen objetos administrados. Estos objetos administrados pueden ser información de



# Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

hardware, parámetros de configuración, estadísticas de rendimiento y demás elementos que estén directamente relacionados con el comportamiento en progreso del hardware en cuestión. Estos elementos se encuentran clasificados en algo similar a una base de datos denominada **MIB** ("Base de datos de información de administración"). SNMP permite el diálogo entre el supervisor y los agentes para recolectar los objetos requeridos en la MIB.

La arquitectura de administración de la red propuesta por el protocolo SNMP se basa en tres elementos principales:

Los **dispositivos administrados** son los elementos de red (puentes, concentradores, routers o servidores) que contienen "objetos administrados" que pueden ser información de hardware, elementos de configuración o información estadística.

Los **agentes**, es decir, una aplicación de administración de red que se encuentra en un periférico y que es responsable de la transmisión de datos de administración local desde el periférico en formato SNMP.

El **sistema de administración de red (NMS)**, esto es, un terminal a través del cual los administradores pueden llevar a cabo tareas de administración.

## 1.2.4 Comunicación Ethernet

Ethernet es la capa física del modelo OSI más popular la tecnología LAN (del inglés Local Área Network) usada actualmente. Otros tipos de LAN incluyen Token Ring, Fast Ethernet, FDDI, ATM y LocalTalk. Ethernet es popular porque permite un buen equilibrio entre velocidad, costo y facilidad de instalación. Estos puntos fuertes, combinados con la amplia aceptación en el mercado y la habilidad de soportar virtualmente todos los protocolos de red populares, hacen a Ethernet la tecnología ideal para la red de la mayoría los usuarios de la informática actual. La norma de Ethernet fue definida por el Instituto para los Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) como IEEE Standard 802.3. Adhiriéndose a la norma de IEEE, los equipos y protocolos de red pueden interoperar eficazmente.



# Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

## 1.3 Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema permite los servicios que el sistema va a poseer. El sistema tendrá una arquitectura cliente-servidor utilizado para el intercambio de información entre los controladores y actuadores y se comunicará fundamentalmente a través de servicios web permitiendo a los usuarios usar aplicaciones que comparten datos con otros programas, esta comunicación estará basada en el protocolo de red TCP/IP y SNMP utilizados para llegar a los equipos inteligentes, utilizando Ethernet. Va a estar controlado por una computadora central que va a estar conectada local y remotamente monitoreando y controlando los equipos que van a estar en los centros tecnológicos.

## 1.4 Descripción de las variables del sistema en los centros tecnológicos

El sistema de monitoreo y control remoto comprende un grupo de variables que van a tener un papel importante para la ayuda de la implementación del sistema.

A partir de estas variables se generan alarmas y reportes, proporcionando una herramienta preventiva al Operador u Oficial encargado del centro, y en caso de avería se le informa rápidamente con el objetivo de neutralizar la misma en el menor tiempo posible. Además toda esta información va a estar recopilada y mostrada en el sistema de Monitoreo y Control.

### 1.4.1 Puntos Repetidores

Los Puntos Repetidores describen una situación en la que una persona en una colina repite la señal de un transmisor que acababa de recibir de otra persona ubicada en una colina anterior. El proceso se repite hasta que el mensaje llegue al destino. Un repetidor recibe una señal, la regenera, y la transmite. Específicamente los puntos repetidores que tiene el MININT son analógicos.



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

Como objeto de estudio se tomó el punto repetidor del MASO (**Punto repetidor que tiene ese nombre, un lugar**), aquí hay repetidores del sistema trunking y repetidores convencionales. En este punto repetidor se encuentran un grupo electrógeno y un banco de baterías conformado por 8 baterías conectadas en paralelo, cada batería es de 110 A, 12 V, dando a la salida 880 A, todo esto es para asegurar el respaldo energético de los repetidores.

Si se interrumpe el fluido eléctrico inmediatamente entra a trabajar el grupo electrógeno en caso que el grupo electrógeno se le agote el combustible entran a trabajar las baterías. Las baterías tienen un circuito que le suministra carga según la necesite, este circuito está conformado por 8 cargadores conectados en paralelo, cada cargador puede suministrar una corriente de 25 A.

El local donde se encuentran estos repetidores es un local pequeño pero bien acondicionado, tiene puerta y aire acondicionado. Las baterías se encuentran en el mismo local de los repetidores, los conmutadores se encuentran en un cuarto pequeño que está al lado del local de repetidores y también tiene puertas.

El monitoreo continuo de variables específicas puede determinar desviaciones del comportamiento normal que ayuden a impedir una interrupción. Así como una vez descompuesto, conocer la causa y atacarla de manera más directa.

Dentro de las variables a supervisar en el Punto Repetidor se encuentran:

- Potencia directa.
- Potencia reflejada.
- Razón o Relación de onda estacionaria o ROE.
- Estado encendido o apagado (on/off) del repetidor, la torre y aire acondicionado.
- La supervisión del nivel de combustible en los grupos electrógenos.
- Cuando llegue la corriente verificar que se apaga el grupo electrógeno.
- Intensidad del campo.



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

- Estado del circuito cargador.
- Entró a trabajar el grupo electrógeno.
- Estado de las baterías de respaldo energético.

### **Funcionamiento de estas variables:**

Con la potencia directa, potencia reflejada y ROE, se puede saber si un repetidor está presentando problemas al trabajar que por lo general estos problemas están asociados a un desacople de impedancias, problemas con la antena, humedad en los conectores del repetidor, temperatura de trabajo por encima de los valores especificados por los fabricantes.

La intensidad del campo de la cual daría una medida de cuán bien está funcionando un determinado repetidor, ya que en ocasiones a ocurrido que los valores de ROE, potencia directa, potencia reflejada en el repetidor no están alterados; pero sin embargo en el campo no hay señal y esto generalmente es problema con la antena.

En caso de que comience a disminuir la intensidad de campo se generan alarmas puesto que el repetidor tiene algún tipo de problema, estos problemas pueden ser disímiles, como por ejemplo puede ser problema con la potencia reflejada, potencia directa, humedad en los conectores, alimentación de corriente del repetidor, entre otros factores. Pero cualquiera que sea el caso el operador u oficial debe de ir inmediatamente para solucionar este problema.

En cuanto al estado de encendido y apagado del aire acondicionado se informa del estado.

En las baterías que sirven de respaldo energético a los repetidores, estos miden los niveles de tensión y corriente, en caso de que lleguen a valores críticos (Valores que están por debajo del rango de operación) se emiten alarmas.



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

Se generan alarmas si el tanque de combustible llega a un nivel mínimo o a un nivel máximo así como si existen cambios bruscos en el nivel del tanque , además se informa el tiempo promedio que le queda al tanque para vaciarse. Y si el tanque está vacío se generan alarmas cada cierto tiempo.

### 1.4.2 Centros de Datos (CCR)

El Centro de Control de la Red es responsable de monitorizar las redes en función de alarmas o condiciones que requieran atención especial para evitar impacto en el rendimiento de las redes y el servicio a los clientes finales. Por ejemplo, en un entorno de telecomunicaciones, el CCR es responsable de monitorear los fallos de energía, alarmas en las redes de transporte y otros aspectos de rendimiento que afectarían la red.

De ser necesario, el CCR capacitará al personal apropiado de forma que sea resuelto en el tiempo adecuado. En algunos casos es casi imposible anticipar condiciones severas como fallos eléctricos o cortes de tendido de fibra óptica, pero el CCR cuenta con procedimientos para involucrar inmediatamente el personal especializado para solucionar el problema.

Las variables a supervisar en el Centro de Datos se encuentran de forma general en el **epígrafe 1.4.5.**

### 1.4.3 Puntos de Control

Los Puntos de Control son los que se encuentran en las carreteras, y en estos lo que se puede apreciar es una o varias computadoras con tarjetas de captura, es un local con puertas y ventanas y tiene aire acondicionado, y estas computadoras lo que capturan son las fotos que tiran las cámaras a las chapas de los carros, las cuales se transmiten en tiempo real al centro de proceso, estos carros pueden ser cualquiera que pase por ese punto.

Las variables a supervisar en el Punto de Control se encuentran de forma general en el **epígrafe 1.4.5.**



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

### 1.4.4 Puntos Concentradores de Cámaras

En los puntos concentradores de cámaras se encuentran equipos de conectividad de última tecnología, donde se concentra toda la información proveniente de las cámaras tales como los MSAN, routers, switch.

Las variables a supervisar en el Punto de Concentradores de Cámaras se encuentran de forma general en el siguiente **epígrafe 1.4.5**.

### 1.4.5 Resumen de las variables más importantes

#### **Control de Clima**

Los equipos electrónicos tienen una vida útil infinita la cual es directamente proporcional al régimen y condiciones de trabajo en que estos se encuentren. Para alargar dicho período es necesario mantener condiciones ambientales específicas, principalmente temperatura y humedad. A pesar de existir otras variables que se pueden controlar en el centro, las mencionadas anteriormente son las más generales y necesarias.

Una temperatura relativamente baja proporciona un ambiente de trabajo adecuado. Para esto es necesario controlar los elementos de refrigeración existentes en los locales (donde estos no existan será necesario instalarlos). Actualmente los aires acondicionados vienen dotados de un sistema de control para garantizar parámetros estables. En caso de que esté apagado se manda a encender de forma automática, enviando mensajes al operador informándole que el aire está o estuvo apagado.

Lo que se pretende con este nuevo sistema es centralizar toda la información que puedan proporcionar estos equipos e integrarlos a un sistema de control centralizado. Para esto es necesario, primero que todo, definir los locales en los que se trabajará pues cada uno se tratará de forma independiente por sus condiciones específicas. Una vez ubicado en el





## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

lugar, se procederá a precisar las variables a controlar o supervisar. En sentido general los parámetros son casi siempre los mismos, lo que cambia es el trato que se le da teniendo en cuenta la situación específica de cada caso.

### **Control de temperatura**

El control de la temperatura comienza con la medición de la variable a controlar y las perturbaciones que estas puedan tener. Luego se compara con la referencia especificada por el usuario y el resultado de esta comparación dará la medida en que se actúe sobre dicha variable. En caso de situaciones anormales se procede a informar el evento y en casos extremos se activan alarmas previamente definidas.

Para esto es necesario equipamiento:

- Sensores
- Controladores
- Actuadores

### **¿Cómo se realizaría el control?**

**Medición:** Esta medición puede hacerse a través de los sensores que poseen los equipos de clima instalados si estos lo permiten, o con los sensores que se instalen.

**Control:** Se efectuará con el controlador instalado en el local en cuestión o con el mismo equipo de refrigeración. El sistema de control será capaz de vigilar el correcto estado de esta variable y otras pertenecientes a otros subsistemas, actuando directamente sobre el equipo pertinente. Además éste se encargará de controlar las alarmas de cada una de las variables. Estas alarmas podrán ser sonoras, visuales y/o remotas.

- Alarmas sonoras: Se activará algún tipo de señal sonora en el local.
- Alarmas visuales: Se encenderán luces parpadeantes y llamativas que atraiga la atención del personal presente en el lugar.



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

- Alarmas remotas: Se enviarán mensajes SMS, correos electrónicos, llamadas telefónicas a móviles y/o fijos según se requiera.

### **Control de humedad**

Se medirá la humedad relativa, la cual será comparada con valores tope tanto superior como inferior y para su control se contará con un humidificador y deshumidificador. Al igual que la temperatura se tendrán alarmas de los tres tipos si es necesario cuando se requiera.

### **Flujo de Aire y Nivel de Partículas**

El control de estas variables sólo se llevará a cabo en lugares muy bien seleccionados. El flujo de aire es muy importante en el local y en los equipos de grandes tecnologías, pues tiene que haber un intercambio de calor. El nivel de partículas se refiere al polvo, detección de líquido (Agua) pueden dañar el estado de los equipos, son de gran importancia para el correcto funcionamiento del centro tecnológico y de los equipos que se encuentren en este lugar. Además ayuda a la calidad del equipo y ayuda a que duren más tiempo.

### **Control y supervisión de presencia**

El sistemas de control de presencia será el encargado de reportar la entrada o salida del personal del local en horario laboral y de detectar la presencia de intrusos en el local cuando se determine que nadie debe entrar (horario no laboral y noches).

De manera general todas estas variables se supervisan y se controlan con el objetivo de mantener a los equipos trabajando a niveles nominales de operación, con condiciones ambientales favorables y durante tiempos razonables para que no soporten sobrecargas ni desgastes en su rendimiento. Con este tratamiento sólo quedaría pendiente establecer un período de tiempo para darle mantenimiento.



# Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

## 1.5 Tipo de tecnologías utilizadas en los centros tecnológicos

El uso de las tecnologías que se van a utilizar en el sistema, dará mayor seguridad en los centros antes mencionados, ya que de ocurrir algún problema éste será detectado inmediatamente por el sistema de monitoreo y se podrá proceder de inmediato.

Para implementar un sistema de este tipo se hace necesaria la utilización de varios sensores, actuadores, controladores y ordenadores; la interconexión de todos estos elementos conformará el sistema de monitoreo y control.

### **Sensores**

Los sensores son los elementos primarios de medición de variables del proceso, siendo algunos usados para lectura e indicación y otros para transformar la variable medida en una señal eléctrica, los más usados en los centros son los de velocidad, nivel, presión, temperatura, flujo, proximidad, densidad, humedad, entre otros. Esta señal va hacia la entrada del controlador para ser comparada con el valor de referencia determinando el error y la acción de control. Pueden ser de Contacto, No Contacto, Digital o Analógico.

Los sensores de contacto realizan la medida en contacto físico con el producto; por ejemplo los sensores de boyas para medir el nivel de un tanque. Los sensores de no contacto se basa en las propiedades físicas de los materiales para realizar su medida, son menos propensos a fallas. Los sensores digitales son más fáciles de usar y trabajan como una computadora en forma binaria en dos estados: encendido (ON) o apagado (OFF).

Los sensores analógicos proporcionan medidas continuas, pudiendo ser más utilizadas en diversos parámetros de operación, como son: el nivel, la presión, temperatura y el flujo.

### **Controladores**



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

Un controlador es un bloque electrónico encargado de controlar uno o más procesos. Actualmente los controladores integran todos los dispositivos mencionados en circuitos integrados que se conoce con el nombre de micro controlador.

El controlador es una componente del sistema de control que detecta los desvíos existentes entre el valor medido por un sensor y el valor deseado, programado por un ingeniero que puede ser automático; donde el operador lo que hace es configurar o pasarle los parámetros al controlador, emitiendo una señal de corrección hacia el actuador.

A continuación se mencionan algunas de las principales características de los controladores Poseidón 4001 y el Poseidón 4002.

- **Poseidón 4001 y Poseidón 4002 (Ver Anexo # 1)**

Controladores que se pueden comunicar por vía Ethernet, soportan protocolo SNMP, TCP, NTP, HTTP. Tiene un puerto GSM para conectar un módem y permitir la comunicación con otros ordenadores. Tienen dos puertos RJ 11 que permiten conectar hasta 12 sensores a una distancia de 30 metros.

La diferencia que existe entre los dos controladores es que el Poseidón 4001 tiene más flexibilidad (tiene 24 a 48 PoE) y se puede conectar con 24 volt.

### **Actuadores**

Los actuadores son dispositivos que reciben la orden de un controlador y genera una salida para activar a un elemento final de control. Actúa sobre el deshumidificador, sensor infrarrojo que va a transmitir un láser para avisar que algo está mal y relay para ver el estado de apagado y encendido de los aires acondicionados.

### **Video vigilancia**



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

Se hace necesario un control por video vigilancia para cuidar todos los bienes materiales de las instalaciones, así como los medios tecnológicos que se encuentran en ella. La propuesta que se da en el proyecto es utilizar las cámaras IP, aprovechando así toda la infraestructura existente para la comunicación Ethernet. El hecho de que los videos se almacenen ante la detección de movimientos o la recepción de alertas permite ahorrar espacio de almacenamiento y ancho de banda.

### **Detectores de Incendio:**

Para poder escoger el detector de incendios más adecuado hay que tener en cuenta las fases del desarrollo de un incendio. Cuando se presenta que pueden producirse incendios de desarrollo lento, mucho humo, poca emisión de calor y llamas casi nulas, la mejor opción es un detector de humo.

Sin embargo, si el incendio se desarrolla rápidamente y emite gran cantidad de calor y grandes llamaradas se deberán utilizar detectores térmicos, de llamas o la combinación de ambos tipos, con el fin de que el fuego haga los menos estragos posibles.

El objetivo de este Sistema de Detectores de Incendios es la provisión del aviso temprano de un principio de incendio. El cual se compone de los siguientes elementos:

Iniciadores de alarmas: detectores de humo, detectores de temperatura y humedad, detectores de llama, pulsadores de aviso manual, etc. Panel de control con capacidad de notificación remota y registro de alarmas. Elementos de sonorización y/o aviso visual: sirenas, parlantes y luces estroboscópicas.

### **Alarmas**

Las alarmas se van a activar cuando ocurra una anomalía o fallo en el centro, en la descripción de las variables también se hace énfasis cuando se activa la alarma. A continuación se mencionan algunos de los problemas que pueden ocurrir en el centro tecnológico.



# Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

Al violar la cerradura de las puertas, se activará una alarma, esta puede ser sonora, visual, o remota mediante e-mail, Servicios de mensajes cortos (**SMS**, del inglés **Short Message Service**) o llamadas telefónicas. Esta será desactivada solamente de forma manual por el personal responsable del local, lo cual garantiza que se verifique por estas personas el estado real del local.

Al tratar de acceder al local o RACK con intentos fallidos de autenticación se podrá también activar una alarma.

Al salir de los rangos de temperatura y humedad especificados se precederá a activar una alarma y se verificará el estado de puertas y ventanas pues podría ser la causa de la anomalía, en caso de que fuera así se informaría al operador de esto y se inactivaría la alarma de forma manual.

Cada una de estas alarmas será registrada y almacenada en los históricos del proceso de control.

## **1.6 Subsistemas en que se va a dividir el sistema**

Los subsistemas son un conjunto de partes e interrelaciones que se encuentran estructuralmente y funcionalmente, dentro de un sistema mayor, y que posee sus propias características. Así los subsistemas son sistemas más pequeños dentro de sistemas mayores. El sistema se va a dividir en 6 subsistemas que van a ser fundamentales para el correcto funcionamiento y tener una mayor organización a la hora de hacer las interfaces de usuario.

### **Subsistema de control energético**

Análisis y Monitoreo de Calidad de Potencia en Tiempo Real.



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

- Mejora las Eficiencias Operacionales puesto que se pueden evitar sobrecargas en las fases.
- Reduce tiempos de paro ya que se cuenta con un historial que facilita la búsqueda de errores.
- Optimiza las Cargas / Extiende tiempo de vida de cargas (equipos).
- Identifica y responde rápidamente ante Eventos de Calidad de Potencia.
- Monitorea el Uso de La Energía y la Calidad De Potencia a través de la Web.

### **Subsistema de Monitoreo ambiental**

¿Por qué esperar a que un servidor comience a quemarse para descubrir un problema de climatización? La conclusión es que se debe de monitorear toda la sala de servidores. Es aquí donde los sensores ambientales entran en acción.

Este subsistema posee varios sensores internos de temperatura, humedad, flujo de aire, líquidos, nivel de ruido, intensidad luminosa. Para el monitoreo de las condiciones ambientales se necesita un buscador web, este crea internamente páginas web (HTML), y e-mails para el envío de alertas. Soporta SNMP.

### **Supervisión local**

- Orientado a la supervisión local de un centro tecnológico.
- Mantener los procesos de supervisión ante una falla de red.
- Facilitar la supervisión desde el propio centro.
- Es el encargado de guardar todos los datos del sistema.
- Tributar información solicitada.
- Tiene gran importancia debido a la gran cantidad de información que el sistema debe generar.
- Tiene que ser capaz de manejar grandes volúmenes de información y brindar respuestas rápidas a las solicitudes.



# Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

## **Subsistemas de reportes**

Es el encargado de generar y manipular las alarmas y alertas del sistema.

Tiene que ser capaz de comunicarse con otros sistemas para brindar u obtener información.

## **Subsistema de seguridad**

- Mantener la integridad del sistema.
- Establecer las normas de confidencialidad.
- Establecer permisos según privilegios y roles de los clientes del sistema.

## **Subsistema de control**

- Intérprete de los sensores de campo.
- Se encarga de mantener el control automático y de mediar el control manual.
- Es el principal responsable de mantener el flujo de información hacia los clientes del sistema y además de manejar las órdenes de control.
- Extraer toda la información posible de otros sistemas y que sea valiosa para este.

## **1.7 Metodología y herramientas utilizadas**

### **1.7.1 Metodología de desarrollo del software. Rational Unified Process (RUP)**

El desarrollo de software es sin dudas una tarea difícil. Como resultado a este problema ha surgido una alternativa desde hace mucho: la Metodología. Las metodologías imponen un proceso disciplinado sobre el desarrollo de software con el fin de hacerlo más predecible y eficiente. Lo hacen desarrollando un proceso detallado con un fuerte énfasis en planificar inspirado por otras disciplinas de la ingeniería.





## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

Se decidió seleccionar la metodología RUP para guiar el proceso de desarrollo, pues a pesar de ser una metodología tradicional, o sea, rígida y dirigida por la documentación que se genera en cada una de las actividades desarrolladas, es una metodología muy exitosa y utilizada actualmente en proyectos de gran envergadura.

Establece rigurosamente las actividades involucradas, los roles, las herramientas y notaciones que se usarán, incluyendo modelado y documentación detallada, así como los artefactos que se deben producir, esto último la convierte en una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software.

RUP es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo, a través del UML, y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes. La versión que se ha estandarizado vio la luz en 1998 y se conoció en sus inicios como Proceso Unificado de Rational 5.0; de ahí las siglas con las que se identifica a este proceso de desarrollo.

Esta metodología divide en 4 fases el desarrollo del software:

- **Inicio:** El Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.
- **Elaboración:** En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.
- **Construcción:** En esta etapa el objetivo es llevar a obtener la capacidad
- **Transmisión:** El objetivo es llegar a obtener el reléase del proyecto.

**El ciclo de vida de RUP se caracteriza por:**

**Dirigido por casos de uso:** Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se llevan a cabo).



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

**Centrado en la arquitectura:** La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los casos de usos relevantes desde el punto de vista de la arquitectura. El modelo de arquitectura se representa a través de vistas en las que se incluyen los diagramas de UML.

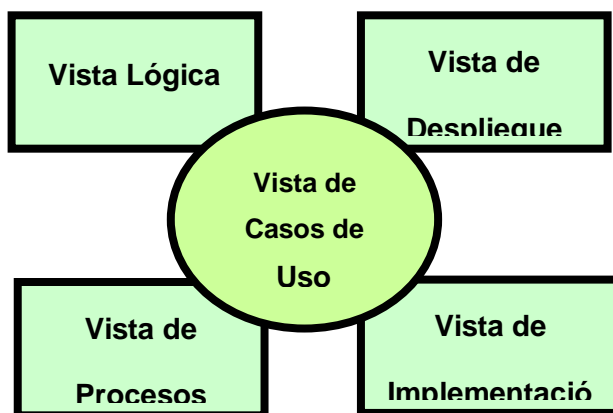


Fig. 1: Vista del modelo de arquitectura.

**Iterativo e Incremental:** RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque se desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Por ejemplo, una iteración de elaboración centra su atención en el análisis y diseño, aunque refina los requerimientos y obtiene un producto con un determinado nivel, pero que irá creciendo incrementalmente en cada iteración.

Es práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o mini proyectos. Cada mini- proyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en los flujos de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del producto. Cada iteración se realiza de forma planificada es por eso que se dice que son mini- proyectos.



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

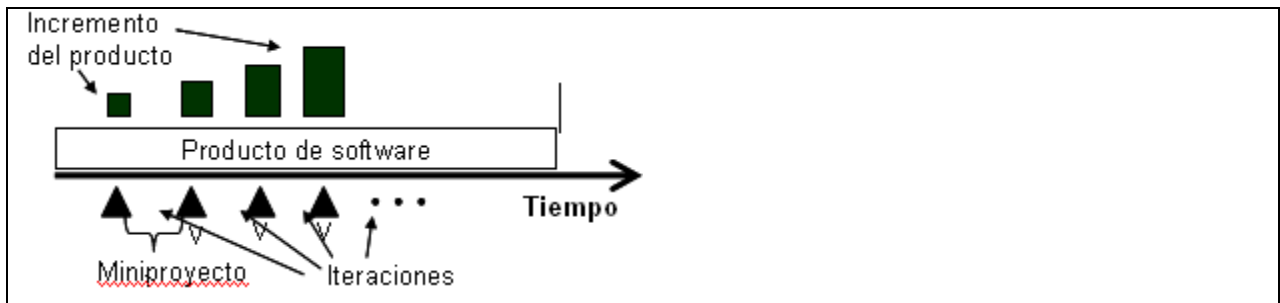


Fig. 2 Proceso Iterativo e incremental.

Aumenta la productividad del equipo, pues proporciona un acceso común a todos los miembros del proyecto al mismo conocimiento base, por lo que sin importar en qué fase del Proceso Unificado se encuentre algún miembro trabajando todos comparten el mismo lenguaje, proceso y visión de cómo desarrollar el software.

El ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración es llevado bajo dos disciplinas:

### Disciplina de Desarrollo

- Ingeniería de Negocios: Entendiendo las necesidades del negocio.
- Requerimientos: Trasladando las necesidades del negocio a un sistema automatizado.
- Análisis y Diseño: Trasladando los requerimientos dentro de la arquitectura de software.
- Implementación: Creando software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.
- Pruebas: Asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.

### Disciplina de Soporte

- Gestión del cambio y las configuraciones: Guardando todas las versiones del proyecto.
- Gestión del proyecto: Administrando horarios y recursos.



# Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

- Entorno: Administrando el ambiente de desarrollo.

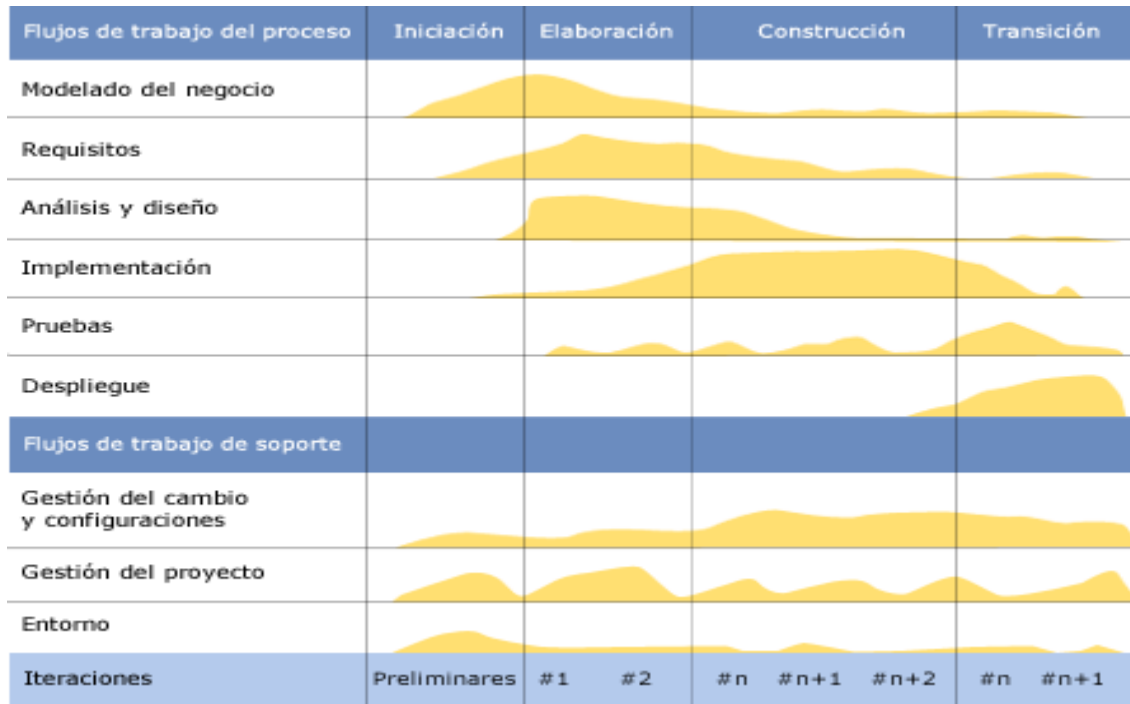


Fig. 3 Flujos de trabajo y fases de la metodología de RUP.

Como se ilustra la **Figura 3** el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP-Rational Unified Process) es un proceso pensado en dos dimensiones. El mismo se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo concluye con una versión del producto para los clientes. Cada ciclo consta de cuatro fases. Cada fase termina con un hito.(Rumbaugh, 2004)

Como el objetivo general de esta tesis es realizar el análisis y el diseño de un sistema para el monitoreo y control remoto de los centros tecnológicos del MININT, se decidió seleccionar esta metodología, debido a todas estas características mencionadas anteriormente, por lo que para lograr un análisis y diseño exitoso esta es la más adecuada.

## 1.7.2 Herramientas Case



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

Las Herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software, reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y dinero. Estas herramientas sirven de apoyo en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software en tareas como el proceso de realizar un diseño del proyecto, cálculo de costes, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores. (Jarzabek, 1998)

Las herramientas CASE han revolucionado la forma de automatizar los aspectos claves en el desarrollo de los sistemas de información, debido a la gran plataforma de seguridad que ofrecen a los sistemas que las usan y es que éstas brindan toda una gama de componentes que incluyen todos o la mayoría de los requisitos necesarios para el desarrollo de los sistemas, han sido creadas con una gran exactitud en torno a las necesidades de los desarrolladores de sistemas para la automatización de procesos incluyendo el análisis, diseño e implementación.

### 1.7.2.1 Visual Paradigma para UML 5.3 (VP-UML)

Visual Paradigma (Community Edition) para Windows es una herramienta integrada para UML avanzado que soporta los ciclos de desarrollo del software: análisis, diseño, implementación, prueba y purificación. Ayuda a construir productos más rápidos, mejores y más baratos. Se pueden crear todo tipo de diagramas UML, invertir el mecanismo de codificación y generar documentación.

VP-UML está diseñado para una amplia gama de usuarios, incluyendo ingenieros de software, analistas de sistema, analistas de negocio, arquitectos de sistema así como todos los que estén interesados en la construcción de sistemas de software confiables a gran escala usando un enfoque orientado a objetos. Es una herramienta multiplataforma.

Esta versión de la herramienta tiene un plugin que se integra con el Visual Estudio.Net 2003. Dentro de los elementos que la diferencian de las versiones anteriores del producto se



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

encuentran los diagramas de requerimiento, la importación y exportación de diagramas de casos de uso para documentos Word, el aspecto estereotipado de elementos, la referencia al artefacto del modelo base y la interoperabilidad vía XML.

### 1.7.2.2 Rational Rose Enterprise Edition

Rational Rose es una herramienta software para el modelado visual de sistemas software mediante UML. Permite especificar, analizar, diseñar el sistema antes de codificarlo. Esta herramienta mantiene la consistencia de los modelos del sistema software, posee chequeo de la sintaxis UML, generación automática de documentación.

Facilita la modelación de los procesos del negocio, captura de requisitos, análisis y diseño orientado a objetos, implementación del sistema mediante componentes y despliegue en las diferentes vistas, vista de casos de uso, vista lógica, vista de componentes y vista de despliegue.

Esta herramienta es compatible solamente con sistemas operativos de Microsoft, permite generar documentación y código fuente (de programas y bases de datos) a partir de los modelos para lenguajes como son: Java, C++, Ada, Visual Basic e ingeniería inversa (obtención de los modelos a partir del código fuente) para diferentes lenguajes.

Rational Rose se integra con varios entornos de desarrollo, sobre todo con diversas versiones del Visual Studio. Usa un lenguaje estándar común para todo el equipo de desarrollo lo cual facilita la comunicación. Además acelera la implementación de sistemas con la calidad requerida.

### 1.7.2.3 Enterprise Architect

Enterprise Architect (EA) es una herramientas comprensible de análisis y diseño UML, cubriendo el desarrollo de software desde el paso de los requerimientos a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas y mantenimiento. EA es una herramienta



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

multi-usuario, basada en Windows, diseñada para ayudar a construir software robusto y fácil de mantener. Ofrece salida de documentación flexible y de alta calidad. El manual de usuario está disponible en línea.

Soporte para los 13 diagramas de UML 2 y más.

<b>Diagramas</b>	<b>Diagramas de</b>	<b>Extendidos:</b>
<b>Estructurales:</b>	<b>Comportamiento:</b>	• Análisis (actividad simple)
• Clase	• Casos de Uso	• Personalizado (para requisitos, cambios, UI)
• Objeto	• Comunicación	
• Compuesto	• Secuencia	
• Paquete	• Descripción de la	
• Componente	Interacción	
• Despliegue	• Actividad	
	• Estado	
	• Tiempo	

EA soporta generación e ingeniería inversa de código fuente para muchos lenguajes populares, incluyendo C++, C#, Java, Delphi, VB.Net, Visual Basic y PHP. Con un editor de código fuente con "resaltador de sintaxis" incorporado, EA le permite navegar y explorar su modelo de código fuente en el mismo ambiente.

EA ayuda a visualizar sus aplicaciones soportando ingeniería inversa de un amplio rango de lenguajes de desarrollo de software y esquemas de repositorios de base de datos. Ingrese frameworks completos desde código fuente o archivos Java .jar - o aún ensambladores binarios .Net Importando frameworks y librerías de código, Ud. puede maximizar la re-utilización y entendimiento de su inversión existente.

EA soporta transformaciones de Arquitectura avanzada dirigida por Modelos (MDA) usando plantillas de transformaciones de desarrollo y fáciles de usar. Con transformaciones incorporadas para DDL, C#, Java, EJB y XSD, usted puede rápidamente desarrollar



# Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

soluciones complejas desde los simples "modelos independientes de plataforma" (MIP) que son el objetivo en "modelos específicos de plataforma" (MEP).

Concluyendo, se decidió elegir la herramienta Rational Rose Enterprise Edition, puesto que es una completa herramienta para el modelado en UML. Proporciona grandes capacidades de documentación, facilidad de manejo.

La herramienta tiene soporte para UML completo, de manera que sería una herramienta útil para el modelado. Tiene la posibilidad de crear diagramas, proporciona asistentes automáticos que hacen la tarea más fácil. Se lleva la delantera de las demás herramientas en la creación automática de código, puesto que genera códigos mediante plantillas ya incluidas para muchos más lenguajes de programación. Soporta manejo de sesiones concurrentes, importantes en el desarrollo del proyecto para que el equipo completo pueda trabajar simultáneamente.

Cuenta con el soporte de la corporación IBM, y está dentro de una completa suite de productos especializados en la ingeniería del software, por lo tanto se puede integrar con otros programas adicionales para incrementar la capacidad.

## **1.7.3 Plataforma de desarrollo**

### **1.7.3.1 Plataforma Java**

La plataforma Java es el nombre de un entorno o plataforma software originaria de Sun Microsystems, capaz de ejecutar aplicaciones desarrolladas usando el lenguaje de programación Java y un conjunto de herramientas de desarrollo. En este caso, la plataforma no es un hardware específico o un sistema operativo, sino más bien una máquina virtual encargada de la ejecución, y un conjunto de librerías estándar que ofrecen funcionalidad común.

La Plataforma Java (antes conocida como Plataforma Java 2), e incluye:





## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

- Plataforma Java, Edición Estándar (Java Platform, Standard Edition), o Java SE (antes J2SE)
- Plataforma Java, Edición Empresa (Java Platform, Enterprise Edition), o Java EE (antes J2EE)
- Plataforma Java, Edición Micro (Java Platform, Micro Edition), o Java ME (antes J2ME)

La plataforma consta de dos componentes fundamentales la Máquina Virtual de Java (JVM) y la Interfaz de Programación de Aplicaciones Java (API Java). Su entorno de desarrollo es independiente de la plataforma sobre la que se trabaje, o sea, sus aplicaciones funcionan tanto en Windows como en Linux, lo que constituye su principal ventaja.

Sin embargo esta plataforma no permite la interoperabilidad de múltiples lenguajes y tiene que cumplir con los protocolos de seguridad de los sistemas operativos sobre los que funciona lo que hace que la intercomunicación entre aplicaciones, a pesar de ser segura, sea muy difícil.

### 1.7.3.2 Java

Como en el MININT se necesita de un software para el monitoreo y control remoto de los centros tecnológicos, no se puede descartar el nivel de seguridad que requiere un sistema que se desarrolle para esta tarea. Este lenguaje brinda funcionalidades de potencialidad y seguridad, se propone para la realización de los módulos del sistema. Además que desde esta aplicación web se permita ver para aquellos usuarios que deseen realizar búsquedas y solicitar reportes conjuntamente.

Java es uno de los lenguajes que tiene un significado avance en el mundo de los entornos de software y esto viene avalado por tres elementos claves que diferencian a este lenguaje desde un punto tecnológico:

- Es un lenguaje de programación que ofrece la potencia del diseño orientado a objetos con una sintaxis fácilmente accesible y un entorno robusto y agradable.



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

- Proporciona un conjunto de clases potente y flexible.
- Pone al alcance de cualquiera la utilización de aplicaciones que se pueden incluir directamente en páginas Web (aplicaciones denominadas applets).

El lenguaje Java fue diseñado para trabajar con la plataforma Java y es uno de sus principales componentes. Es un lenguaje orientado a objetos que alcanzó su madurez con la popularización de Internet y que es en cierta manera el heredero legítimo de C++. La expansión de este lenguaje entre la comunidad de programadores ha sido vertiginosa y se ha impuesto como el paradigma de los lenguajes de programación orientados a objetos.

De forma resumida, Java es un lenguaje neutral, portable, robusto, estable, independiente de la plataforma de sistema operativo, sencillo de aprender para programadores que hayan trabajado previamente con lenguajes orientados a objetos. Java puede utilizarse para realizar aplicaciones en múltiples plataformas hardware y sistemas operativos.

A continuación se mencionan las principales características por las cuales se guió la investigación para seleccionar este lenguaje:

- Lenguaje orientado a objetos.
- Java es un lenguaje sencillo.
- Independiente de plataforma.
- Brinda un gran nivel de seguridad.
- Capacidad multihilo.
- Gran rendimiento.
- Creación de aplicaciones distribuidas.
- Su robustez o lo integrado que tiene el protocolo TCP/IP lo hace un lenguaje ideal para Internet.

Actualmente Java se utiliza en un amplio abanico de posibilidades y casi cualquier cosa que se puede hacer en cualquier lenguaje se puede hacer también en Java y muchas veces con



# Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

grandes ventajas. Con Java se puede programar páginas web dinámicas, con accesos a bases de datos, utilizando XML, con cualquier tipo de conexión de red entre cualquier sistema. En general, cualquier aplicación que se desee hacer con acceso a través web se puede hacer utilizando Java.

Otra de las características que hacen usable a Java es en cuanto a la seguridad de su código en tiempo de ejecución, debido a que los programas no acceden directamente a la memoria del ordenador. Con Java se puede acceder a bases de datos fácilmente con JDBC20, independientemente de la plataforma utilizada, pone al alcance de cualquiera la utilización de aplicaciones (applets) que se pueden incluir directamente en páginas web, permitiendo una interactividad entre usuario y aplicación.

## Diferentes tipos de aplicaciones

En Java podemos crear los siguientes tipos de aplicaciones:

- **Aplicaciones:** Se ejecutan sin necesidad de un navegador.
- **Applets:** Se pueden descargar de Internet y se observan en un navegador.
- **JavaBeans:** Componentes software Java, que se puedan incorporar gráficamente a otros componentes.
- **JavaScript:** Conjunto del lenguaje Java que puede codificarse directamente sobre cualquier documento HTML
- **Servlets:** Módulos que permiten sustituir o utilizar el lenguaje Java en lugar de programas CGI (Common Gateway Interface) a la hora de dotar de interactividad a las páginas Web.

## 1.8 Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

UML (Unified Modeling Language) es el resultado, en principio, de la unión de los métodos de Booch (Object Oriented Analysis and Design with Application) y Rumabugh (OMT- Object Modeling Technique) para producir lo que en principio se conoció como el Método Unificado,



## Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

pero que con la unión de Jacobson (OOSE-Object Oriented software Engineering: A use case driven approach) dio paso al Lenguaje de Modelado Unificado.

UML es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos ha sido impulsado por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh, mencionados anteriormente. En el proceso de creación de UML han participado, no obstante, otras empresas de gran peso en la industria como Microsoft, Hewlett-Packard, Oracle o IBM, así como grupos de analistas y desarrolladores.

Esta notación ha sido ampliamente aceptada debido al prestigio de sus creadores y debido a que incorpora las principales ventajas de cada uno de los métodos particulares. UML ha puesto fin a las llamadas “guerras de métodos” que se han mantenido a lo largo de los ‘90, en las que los principales métodos sacaban nuevas versiones que incorporaban las técnicas de los demás. Con UML se fusiona la notación de estas técnicas para formar una herramienta compartida entre todos los ingenieros software que trabajan en el desarrollo orientado a objetos.

Uno de los objetivos principales de la creación de UML era posibilitar el intercambio de modelos entre las distintas herramientas CASE orientadas a objetos. Para ello era necesario definir una notación y semántica común. Hay que tener en cuenta que el estándar UML no define un proceso de desarrollo específico, tan solo se trata de una notación.

UML no es una guía para realizar el análisis y diseño orientado a objetos, es decir, no es un proceso ni un método, es un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. Permite visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema.



# Capítulo 1. Conceptualización y Estado del Arte

---

El modelo gráfico de UML tiene un vocabulario en el que se identifican: elementos, relaciones y diagramas, estos últimos divididos en dos grandes grupos: diagramas de estructura estática y diagramas de comportamiento.

## 1.9 Conclusiones

En el presente capítulo se ha expuesto conceptos relacionados con la arquitectura del sistema, las diferentes variables en los distintos centros tecnológicos y las diversas tecnologías a usar, las cuales se consideran de gran importancia para lograr un mayor entendimiento del tema desarrollado en el presente trabajo.

También se explicaron detalladamente aspectos relacionados con las metodologías y lenguajes de modelado gráfico a usar en el desarrollo del sistema.

Como metodología de desarrollo del software la metodología RUP es la que más se adapta a las condiciones de trabajo. Esta metodología genera la documentación que se necesita para validar los artefactos con el cliente, es una metodología muy organizativa y posee varios elementos de planificación que permite llevar el control de desarrollo del sistema.

Asociado a RUP escogimos UML para lenguaje de modelado gráfico. La herramienta CASE seleccionadas para el modelado de esta investigación fue Rational Rose Software.



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

# 2

Capítulo

### CAPÍTULO II. “Descripción de los Procesos del Sistema”.

#### 2.1 Introducción

En el presente capítulo se describe el negocio, aclarando sus principales procesos y datos de información, los objetivos estratégicos de la organización, el proceso de negocio que los soportan, el flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción y un análisis crítico de cómo se ejecutan actualmente en los procesos. Para ello se identifican los actores y los casos de usos correspondientes para el funcionamiento y realización del sistema. Se describen los requisitos funcionales y no funcionales.

#### 2.2 Antecedentes

Actualmente todos los procesos se encuentran aislados unos de otros y la integración entre los procesos se da en forma manual a través de entradas de datos que se pasan de un sistema a otro por parte del operador correspondiente a cada sistema. Esto trae como consecuencia lo siguiente:

- Retardo en las operaciones de los subprocesos.
- Manejo de Información fuera de tiempo por parte de la administración.
- Mantenimientos de los equipos no orientados a la realidad de su operatividad (Al depender de revisiones subjetivas del operador).
- Falta de registros históricos detallados y automatizados.

Estas y otras consecuencias adicionales redundan en el desarrollo y entrega de un producto final de baja calidad al no poder ser debidamente controlado y supervisado.



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

### 2.2.1 Problema y Situación Problemática

El monitoreo del equipamiento activo de los centros tecnológicos es una necesidad de todas las instituciones, que como el MININT presenta un gran número de estos conectados y brindando servicios. Los centros cuentan con varios software, que son distribuidos y no están integrados entre si, sin embargo, estos carecen de algunas prestaciones que son importantes para el correcto funcionamiento de los mismos, tales como, las facilidades de uso que se desea es concentrar toda la información en una misma interface, mejor facilidad de uso en las interfaces de usuario, capacidad de configuración flexible y adaptable, así como la facilidad de almacenamiento de la información mediante procesos sencillos de configuración de los esquemas.

Los procesos de gestión son desarrollados de forma informal en muchos casos, mediante el uso de teléfono o la vía verbal para la notificación de fallas o reparo de las mismas, sin dejar constancia del error, cuya información almacenada pudiera ser gestionada posteriormente en función de detectar tendencias en la red y realizar una valoración científica concreta del rendimiento de las redes telemáticas de los centros, permitiéndose detectar de esta forma saturación o necesidad de optimización en las estructuras telemáticas de los centros.

No existe un control de acceso al local donde se encuentran los RACK, ni en los propios RACKs, es decir en ninguna de las puertas, además no se controla la temperatura ni la humedad, dos variables que definen la calidad del servicio y durabilidad de los equipos en cuestión. Estas últimas solo son censadas por los equipos y reflejadas de diferentes formas al operador. No se tiene un control de acceso de las personas al local.

### 2.2.2 Objeto de automatización

La aplicación del monitoreo y control remoto que propone este trabajo de diploma se basa en el desarrollo de 6 módulos, con los cuales se propone automatizar el proceso de monitoreo y control de los centros tecnológicos del MININT.



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

El módulo de Supervisión local del centro ofrece la posibilidad de insertar, modificar, eliminar y definir áreas en el sistema, de forma que se pueda estructurar las conexiones en tiempo real de los equipos y tener una vista organizada por territorios, no solo en el marco de un equipo en especial, sino en la definición que se haya realizado en el sistema. También este módulo incluye la configuración completa de la red visualmente donde se puede insertar, eliminar, actualizar los equipos y las relaciones entre estos, con las características particulares que presenten las mismas, así como mostrarlas cuando el usuario lo requiera. Conjuntamente este ambiente brinda la posibilidad de notificar avisos en caso de fallas mediante alarmas, además de que contiene el proceso de modificar el estado técnico de un equipo determinado.

El módulo de monitoreo ambiental brinda la posibilidad de monitorear los servidores y los sensores ambientales que pueden existir en el centro. Esto incluye monitorear la temperatura, la humedad, las partículas como el polvo.

El módulo de sistema de control tiene el control automático y manual de todo lo que ocurra en el centro. Brinda la posibilidad de tener el control de acceso de las personas al local, controlar el centro de forma general.

El módulo de Seguridad brinda la posibilidad a los usuarios priorizados del sistema de crear grupos y seleccionar las funcionalidades que van a estar asociadas a estos grupos, así como crear los propios usuarios que van a interactuar con el sistema. También va a garantizar que en caso de que ocurra un problema (corte de corriente), se sigan escuchando las alarmas que se generan y poder monitorear los sensores, ya que las señales de los principales sensores llegaran al sistema emergente y en caso de detectar la presencia de algún personal o persona viviente esta se activará.

El módulo de control energético identifica y responde rápidamente ante eventos, así como monitorear el uso de energía que consume. Se puede reducir el tiempo en caso de paro del fluido eléctrico, contando con un tiempo de carga que se va a extender.





## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

Por último, en el módulo de Reporte se muestra a partir de la solicitud de un usuario de conocer el funcionamiento del sistema según las opciones brindadas; y el de buscar información, donde se muestra el resultado una vez que el usuario haya especificado los criterios de búsqueda de los cuales desea tener información. Además de generar un reporte de incidencias en caso de que falle algún mecanismo o variable (temperatura, voltaje, potencia y corriente eléctrica) en el centro y enviarlo al operador para que éste solucione la falla.

### 2.2.3 Propuesta de solución

El objetivo de esta aplicación es obtener un sistema automatizado para el monitoreo y control remoto de los centros tecnológicos del MININT, los cuales es de gran importancia para el país por las facilidades que brinda. Así se podrá contar con una manera fácil, rápida y cómoda de acceder a la información de interés que se encuentra en el sistema, sin necesidad de estar buscando la información en otros por separado.

El software se desarrollará sobre la base de una aplicación de web la cual será distribuida por los centros, contando con una base de datos en tiempo real, donde informará de todo lo que esté sucediendo en ese momento y una base de datos histórica donde guardará los datos más relevantes que sucedan en el día o período, siendo esta la más general.

La solución propuesta facilita el manejo y las actividades relacionadas con el monitoreo y control en el MININT y está dirigida específicamente a los centros tecnológicos del MININT, tales como Puntos de Control, Puntos concentradores de Cámaras, Centros Repetidores y Centros de Datos.

El sistema permite obtener información actualizada desde las diferentes áreas que se encuentran en los centros tecnológicos. Conserva una constancia de la información en tiempo real e histórico. Se tiene acceso real a la información desde cualquier punto ya sea un usuario local o remoto en cualquier momento que se necesite. Resaltar que el actual sistema presenta una serie de ventajas, tanto de facilidades que brinda como de tecnologías que se utilizan para su implementación.



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

### 2.3 Modelo de Dominio

El modelo de dominio captura los tipos más importantes de objetos en contexto del sistema. Los objetos del dominio representan las cosas que existen o los eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema. (Jacobson, 2004)

El modelo de dominio o modelo conceptual, constituye una representación visual para el usuario de los conceptos u objetos del mundo real significativos para un problema o área de interés. Representa conceptos del mundo real, no de los componentes del software. A diferencia de los otros modelos propuestos por la metodología RUP, este no está formado por un concepto de diagramas que describen clases u objetos de software con responsabilidades, sino que pueden considerarse como un diccionario visual de las abstracciones más relevantes en el dominio de definición del producto.

Aprovechando las ventajas de los Diagramas UML para representar conceptos el Modelo de Dominio se muestra en forma de diagramas de clases donde figuran las principales definiciones, clases conceptuales, asociaciones entre las clases y roles del sistema en cuestión.

En el Modelo de Dominio no se muestra comportamiento. Las clases conceptuales pueden tener atributos pero no métodos. Cualquiera sea la solución de casos de uso que se haya elegido, los conceptos e ideas propias del dominio del problema son las mismas; un mismo modelo de dominio contempla cualquiera de las soluciones analizadas. El modelo de dominio es global, es decir se realiza para todos los casos de uso y no para uno en particular.

Se decide realizar el modelo de dominio debido a que no pueden ser identificados los procesos del negocio asociados al contexto del sistema, como consecuencia de poca estructuración y fronteras de los mismos. Las definiciones que se interrelacionan fueron obtenida sobre la base del conocimiento del especialista del Área Temática y de la experiencia asociada a la versión actual del centro de control.

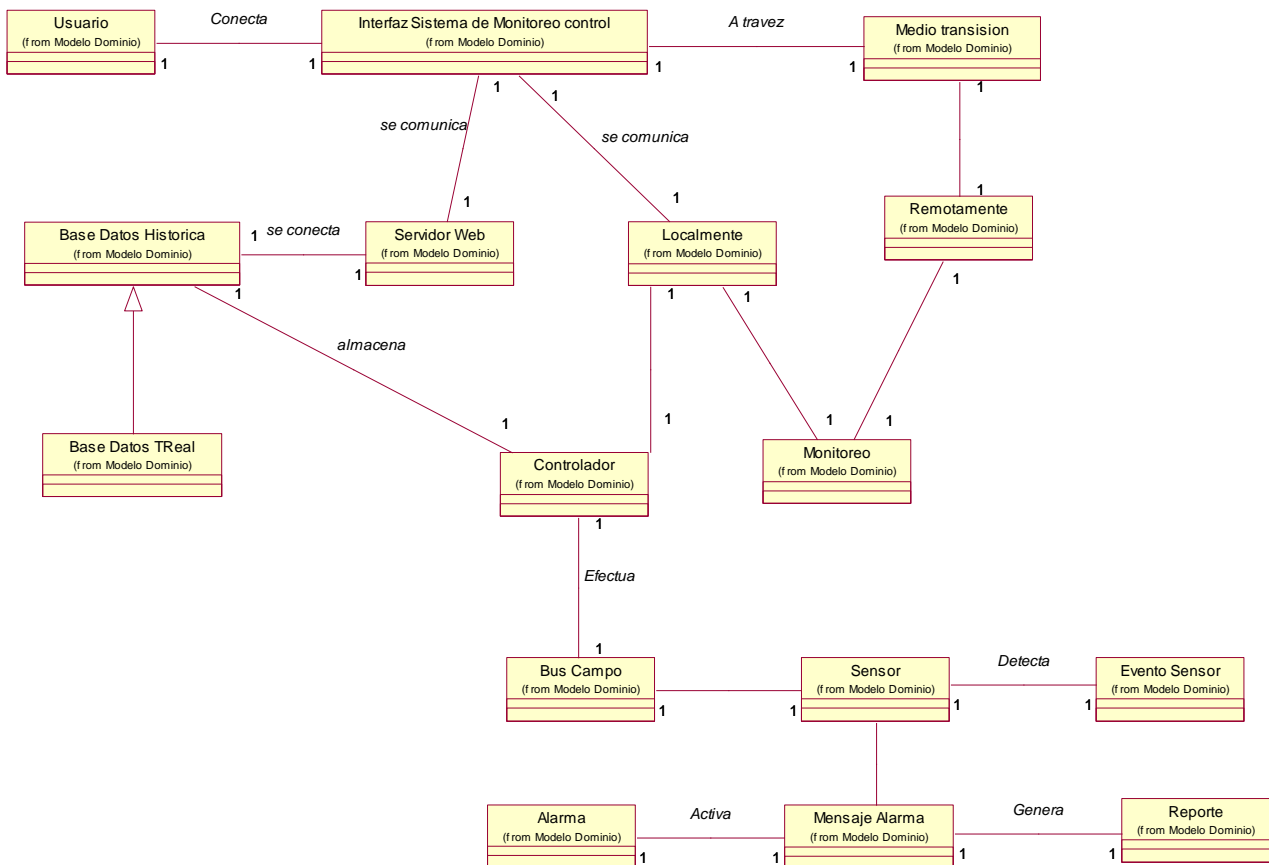


## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

También fue recomendable realizar un modelo de dominio debido a que los conceptos que serán expuestos representan objetos del mundo real a los cuales el sistema debe darles un estricto seguimiento a su proceso de desarrollo.

Junto al modelo de dominio se hizo un glosario de términos con el objetivo de ayudar a los usuarios, clientes y desarrolladores conocer algunos conceptos que se utilizan en el diagrama del modelo de dominio. Para consultar el Glosario ir a la sección de glosario de términos que se encuentra al final del documento.

### 2.3.1 Diagrama del Modelo de Dominio





## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

Fig. 4 Modelo de dominio.

### 2.4 Propuesta del sistema

Un sistema informático está formado por varios elementos: hardware, software y soporte humano. La visión de un sistema comienza conformando una visión global del ambiente donde será implantado el cual está comprendido en el Modelo de Dominio, de gran utilidad para analizar, así como sus interrelaciones con el fin de identificar todos los requerimientos que debe cumplir. Una vez que estos hayan sido identificados el Modelo del Sistema puede ser realizado.

#### 2.4.1 Ingeniería de Requisitos (IR)

La IR como el proceso de descubrimiento y comunicación de las necesidades de clientes y usuarios y la gestión de los cambios de dichas necesidades (A. Durán, 2002) uno de los aspectos más importantes de ella es la comunicación, característica ésta que vuelve el proceso complejo por la alta presencia del factor humano que contiene y es la responsable de la que disciplina contenga aspectos sociales y culturales y no sólo de índole técnica (Goguen, 1994). Además, la IR debe ser considerada como un proceso de construcción de una especificación de requisitos en el que se avanza desde unas especificaciones iniciales, que no poseen las características oportunas, hasta especificaciones finales completas, formales y acordadas entre todas las partes (Pohl, 1997).

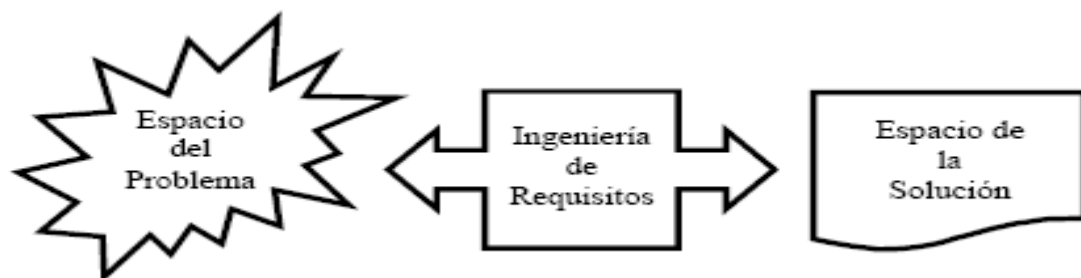
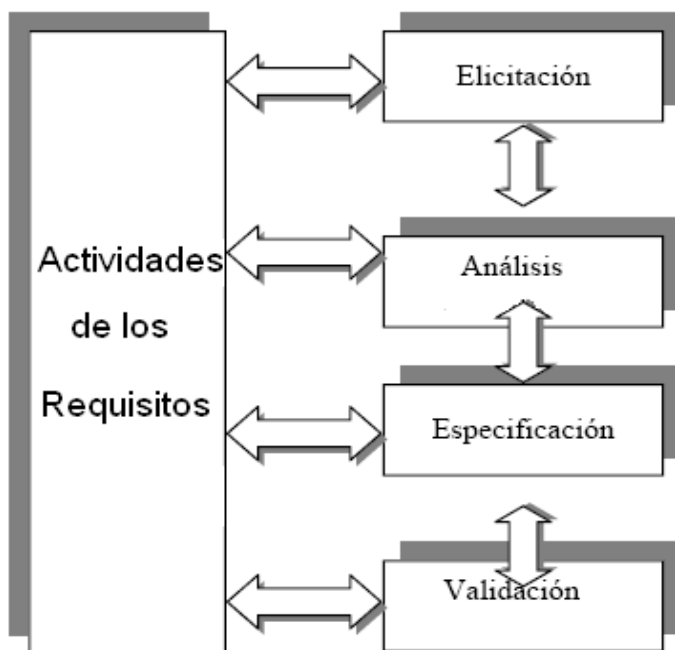


Fig. 5 La IR como puente entre los espacios del problema y la solución



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

La mayoría de las metodologías consultadas (Pohl, 1997), (I. Somerville, 1997) y (P. Sawyer, 1999) dividen el proceso de desarrollo de la ingeniería de requisitos en cuatro fases cuyas fronteras, en líneas generales no están muy bien delimitadas en su conjunto. En comparación a ellas se han realizado pequeños ajustes al comienzo del proceso; las siguientes etapas son las que se proponen como componentes fundamentales dentro de la actividad de captura de requisitos para el sistema: Elicitación, Análisis, Especificación, y Validación de los requisitos como se muestra en la Figura 6.



**Fig. 6: Etapas de la IR**

A continuación se expone un resumen donde se presenta una pequeña descripción de cada una de las etapas propuestas.

### **Elicitación**

Actividad de la IR en la cual se estudia el dominio del problema y se interactúa con los clientes y usuarios para obtener y registrar información sobre sus necesidades (A. Durán, 2002). Antes de identificar los requisitos que el sistema debe cumplir, es conveniente conocer el ambiente y los



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

procesos que se desarrollan dentro de la organización donde el sistema a construir va a ofrecer sus servicios, ésta es la etapa para recolectar y obtener toda la información posible y necesaria para modelar la organización en estudio. Se propone en esta etapa la obtención de la información a partir de la cual se identifican los primeros requisitos candidatos a ser cubiertos por el sistema a desarrollar.

### **Análisis**

Actividad de la IR en la cual se estudia la información extraída en la etapa previa para identificar la presencia de áreas no detectadas, requisitos contradictorios y peticiones que aparecen como vagas e irrelevantes (M. Báez, 2001). En esta etapa se encuentra el Modelo de Dominio, que representa los objetos del Negocio y del contexto y los eventos del entorno del sistema a construir, se clasifican y analizan los requisitos encontrados en la primera aproximación y se negocian con el cliente para verificar los puntos de acuerdo y entendimiento de sus necesidades.

### **Especificación**

Actividad de la IR en la cual se realiza una descripción formal de los requisitos que finalmente el sistema a construir va a cumplir.

### **Validación**

Actividad de la IR en la que clientes y usuarios, junto con la ayuda de los ingenieros de requisitos y otros evaluadores, revisan los productos obtenidos en etapas anteriores para comprobar que realmente reflejen sus necesidades, que definen el producto deseado (Pohl, 1997) y que están descritos de la manera correcta.

#### **2.4.2 Técnicas para el levantamiento de requisitos**



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

A través de los años se ha optado por desarrollar algunas técnicas para el levantamiento de requisitos con el objetivo de ayudar a mejorar el levantamiento de información. Estas son manejadas por un equipo de clientes y desarrolladores que trabajan juntos para comprender el problema, proponer soluciones, negociar diferentes perspectivas o puntos de vista y especificar un conjunto básico de requisitos de la solución. Las más usadas en este trabajo son:

**Tormentas de idea (de inglés Brainstorming):** Es una técnica de reuniones que se usa para generar ideas. Su objetivo principal es concebir la mayor cantidad de requisitos para el sistema. Reúne integrantes de varias disciplinas, mientras mayor experiencia y preparación tengan, mayor posibilidad se presenta de generar buenas ideas. En este tipo de reunión no se debe socavar ideas que parezcan locas, ni evaluar o criticar las ideas de los demás, porque puede producir un ambiente hostil que perjudique el dinamismo de la reunión, además de que esa idea puede constituir un gran aporte luego de ser madurada y perfeccionada o relacionada con otras. (Zapata, 2004)

**Mapas conceptuales:** Es una técnica muy eficiente para obtener una idea del negocio, las relaciones que presenta y el vocabulario, incluso puede ayudar a aportar términos al glosario de términos. Consiste en la representación de conceptos sobre el problema donde se muestran sus asociaciones y atributos mediante un grafo, donde los conceptos son los vértices, y las relaciones son las aristas. Esta técnica es muy usada en la IR, pues es fácil de entender por parte del usuario o cliente, aunque puede llegar a ser ambigua si no se usa correctamente. (Fowler, 1996)

**Arqueología de documentos:** Se inspecciona la documentación de la empresa con el fin de familiarizarse más con el negocio y poder identificar posibles requisitos.

### 2.4.3 Especificación de los Requerimientos del software

Constituye un elemento de gran importancia para la elaboración de un software de calidad superior. El Estándar Glosario de Terminología de Ingeniería de Software (IEEE) define los requerimientos del software como “Una condición o necesidad de un usuario para resolver un



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

problema o alcanzar un objetivo. Una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal. Los requerimientos representan las necesidades de los usuarios y los objetivos del sistema.

Es necesario hacer énfasis en la precisión en que se debe realizar esta tarea por cumplir un papel importante en el proceso de producción del software, pues se enfoca en un área fundamental: la definición de lo que se desea producir, permitiendo con mayor claridad el comportamiento del sistema minimizando los problemas derivados de su desarrollo.

Los requerimientos son todas las ideas que los clientes y miembros del equipo de desarrollo tengan acerca de lo que debe hacer el sistema. El objetivo fundamental de este flujo de trabajo es guiar el desarrollo hacia el sistema correcto. Siempre se hace necesario especificando los requerimientos en un lenguaje que el cliente lo pueda entender. Los requisitos se pueden clasificar en funcionales y no funcionales. (Jacobson, 2004)

Con frecuencia, durante el ciclo de vida del proyecto, estos varían por diferentes razones. Algunas pueden ser por no captar correctamente la información, por cambios que surgen en las empresas o en las perspectivas del cliente, por cambios en el mercado. Es necesario destacar que los cambios en los requisitos implican cambios en el tiempo de desarrollo y en todas las actividades que dependen de esta, incluso pueden llegar a perjudicar la calidad del software.

### **2.4.3.1 Requisitos Funcionales**

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. Estos requerimientos no alteran la funcionalidad del producto, lo que quiere decir que los requerimientos funcionales se mantienen invariables sin importar con que propiedades o cualidades se relacionen.





## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

Los requerimientos funcionales determinan de forma clara y concisa las acciones que debe ser capaz de hacer el sistema, éstas se corresponden con opciones que ejecutará el software, operaciones realizadas de forma oculta o condiciones extremas a determinar por el sistema. En el sistema que se diseña los requisitos funcionales son los siguientes:

<b>Listado de requerimientos funcionales</b>
<b>RF 1:</b> Autenticar por contraseña
<b>RF 2:</b> Adicionar perfil de usuario
<b>RF 3:</b> Modificar perfil de usuario
<b>RF 4:</b> Eliminar perfil de usuario
<b>RF 5:</b> Adicionar reporte
<b>RF 6:</b> Modificar reporte
<b>RF 7:</b> Mostrar reporte
<b>RF 8:</b> Imprimir reporte
<b>RF 9:</b> Eliminar reporte
<b>RF 10:</b> Adicionar usuario
<b>RF 11:</b> Modificar usuario
<b>RF 12:</b> Eliminar usuario
<b>RF 13:</b> Adicionar traza
<b>RF 14:</b> Eliminar traza
<b>RF 15:</b> Mostrar de traza
<b>RF 16:</b> Listar servicio
<b>RF 17:</b> Modificar servicio
<b>RF 18:</b> Adicionar servicio
<b>RF 19:</b> Eliminar servicio
<b>RF 20:</b> Controlar alarma
<b>RF 21:</b> Controlar estado de los equipos
<b>RF 22:</b> Controlar personal
<b>RF 23:</b> Controlar variable
<b>RF 24:</b> Insertar área
<b>RF 25:</b> Modificar área
<b>RF 26:</b> Eliminar área
<b>RF 27:</b> Ver detalle del área y lista de equipos
<b>RF 28:</b> Monitoreo del centro
<b>RF 29:</b> Controlar nivel de ruido
<b>RF 30:</b> Controlar temperatura
<b>RF 31:</b> Controlar flujo de aire
<b>RF 32:</b> Controlar Intensidad luminosa



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

**RF 33:**Controlar humedad

A continuación los requisitos funcionales serán agrupados en Casos de Uso del Sistema. Los Casos de Uso del Sistema representan fragmentos de funcionalidades que el sistema ofrece y al mismo tiempo constituye la forma en que los usuarios lo utilizan, los casos de uso identificados son:

<b>CUS 1: Autenticar</b>	<b>2: Gestionar Perfil</b>
<b>RF 1:</b> Autenticar por contraseña	<b>RF 2:</b> Adicionar perfil de usuario
	<b>RF 3:</b> Modificar perfil de usuario
	<b>RF 4:</b> Eliminar perfil de usuario

<b>CUS 3: Gestionar Reporte</b>	<b>CUS 4: Gestionar Usuario</b>
<b>RF 5:</b> Adicionar reporte	<b>RF 10:</b> Adicionar usuario
<b>RF 6:</b> Modificar reporte	<b>RF 11:</b> Modificar usuario
<b>RF 7:</b> Mostrar reporte	<b>RF 12:</b> Eliminar usuario
<b>RF 8:</b> Imprimir reporte	
<b>RF 9:</b> Eliminar reporte	

<b>CUS 5: Gestionar Traza</b>	<b>CUS 6: Gestionar Servicio</b>
<b>RF 13:</b> Adicionar traza	<b>RF 16:</b> Listar servicios
<b>RF 14:</b> Eliminar traza	<b>RF 17:</b> Modificar servicio
<b>RF 15:</b> Mostrar de traza	<b>RF 18:</b> Adicionar servicio
	<b>RF 19:</b> Eliminar servicio

<b>CUS 7: Controlar Centro</b>	<b>CUS 8: Gestionar Área</b>
<b>RF 20:</b> Controlar alarma	<b>RF 24:</b> Insertar área
<b>RF 21:</b> Controlar estado de los equipos	<b>RF 25:</b> Modificar área



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

<b>RF 22:</b> Controlar personal	<b>RF 26:</b> Eliminar área
<b>RF 23:</b> Controlar variable	<b>RF 27:</b> Ver detalle del área y lista de equipos

<b>CUS 9: Monitorear Centro</b>	<b>CUS 10: Controlar Clima</b>
	<b>RF 29:</b> Controlar nivel de ruido
	<b>RF 30:</b> Controlar temperatura
	<b>RF 31:</b> Controlar flujo de aire
	<b>RF 32:</b> Controlar intensidad luminosa
	<b>RF 33:</b> Controlar humedad

### 2.4.3.2 Requisitos No Funcionales

En este epígrafe se especifican los requisitos No Funcionales que tuvieron en cuenta para el diseño y desarrollo de los prototipos, los requisitos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe cumplir. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto más atractivo, usable y confiable.

#### 2.4.3.2.1 Usabilidad

**RNF1:** El sistema debe garantizar un acceso rápido y fácil. Podrá ser usado por el personal autorizado que posea conocimiento suficiente sobre el sistema y un ambiente Web en sentido general.

#### 2.4.3.2.2 Rendimiento

**RNF2:** El sistema debe brindar respuesta rápida de manera eficiente en un tiempo mínimo.

#### 2.4.3.2.3 Soporte



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

**RNF3:** Una vez terminado el análisis y diseño del sistema se llevará a cabo los procesos de implementación, prueba, despliegue, capacitación y mantenimiento del software con motivo de lograr un mejoramiento progresivo, evolución y sostenibilidad en el tiempo.

**RNF3.1:** Disponer de un servidor que como mínimos tenga P4 a 3.4Ghz, 2GB de RAM, HD de 160 GB.

**RNF3.2:** Instalar una máquina virtual de Java.

### 2.4.3.2.4 Portabilidad

**RNF4:** Permite que el sistema se ejecute sobre el Sistema Operativo Linux, Windows 98 o superior.

### 2.4.3.2.5 Seguridad

**RNF5:** Disponer de un mecanismo de seguridad basado en los modelos de Autenticación, Autorización y Auditoría.

- **Confiabledad:** La información manejada por el sistema está protegida contra acceso no autorizado.
- **Integridad:** Que la información sea modificada incluyendo su creación y eliminación sólo por personal autorizado. Se implementarán políticas de resguardo de información así como la realización de copias periódicas de seguridad. Se permitirá la creación de respaldo que pueda restaurar el sistema en caso de fallo crítico o pérdida total de la información.
- **Disponibilidad:** Los usuarios autorizados tendrán acceso a la información en todo momento.



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

**RNF5.1** La autenticación será la primera acción del usuario en el sistema y consiste en suministrar un nombre único y una contraseña que debe ser de conocimiento exclusivo de la persona que está involucrada en esta operación.

**RNF5.2:** Cada petición de usuario autorizada o no será registrada, almacenándose día, mes, año hora, minuto y segundo en que fue solicitada dicha petición.

**RNF5.3:** El sistema controlará la cantidad de caracteres mínimo y máximo para el nombre de usuario y contraseña.

**RNF5.4:** Se utilizará el protocolo SMNP para el transporte de información.

### **2.4.3.2.6 Apariencia o Interfaz Externa**

**RNF 6:** La interfaz debe ser sencilla y amigable.

**RNF 6.1:** El sistema debe presentar un diseño que permita una clara distinción entre los elementos de las ventanas, formularios a través del uso de los colores, tamaño de las fuentes, iconografía, así como otros recursos.

### **2.4.3.2.7 Ayuda y documentación en línea**

**RNF7:** Se contará con una ayuda en línea que indicará al usuario como interactuar con las funcionalidades del sistema.

### **2.4.3.2.8 Software**

#### **Para el Cliente**

**RNF8:** Un navegador Web, recomendados: Mozilla 1.5, Internet Explorer 4.0 o superior. Sistema operativo Linux o Windows 98 ó Superior.



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

**Para el servidor:**

**RNF8.1:** Sistema Operativo Windows 95 o Superior Servidor de Base de Datos Oracle.

### 2.4.3.2.9 Hardware

**RNF 9:** Requerimientos mínimos

- Ordenador Pentium o superior.
- 2 GB memoria RAM.
- Teclado y mouse.
- Disco Duro de 160 GB.

### 2.4.4 Modelo de Casos de Uso del Sistema

El modelo de Caso de Uso del sistema es un artefacto de la ingeniería del Software que describe, bajo la forma de acciones y reacciones el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario permitiendo de esta forma el establecimiento de un acuerdo entre clientes y desarrolladores sobre las condiciones y requerimientos que el sistema debe cumplir. Este modelo está formado por actores, casos de uso y relaciones que se establecen entre estos, representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores y constituye una entrada de gran valor para las siguientes fases de construcción de un software.

El modelo de casos de uso del sistema ayuda al cliente, a los usuarios y a los desarrolladores a llegar a un acuerdo sobre cómo utilizar el sistema. Cada actor utiliza el sistema al interactuar con los casos de uso. Por tanto todos los actores y casos de uso del sistema forma un modelo de casos de uso. (Jacobson, 2004)



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

A continuación se realiza la descripción de los actores que intervienen en la propuesta, así como los casos de uso que son objeto de automatización.

### 2.4.4.1 Definición de los actores.

Un actor del sistema es un rol que desempeña un usuario o sistema externo al interactuar con el sistema que se modela, por tanto el actor representa terceros fuera del sistema, que interactúan con él. (Jacobson, 2004)

Un actor del sistema es una persona o abstracción de un software que interactúa de alguna manera con el sistema: puede intercambiar información con él, ser un recipiente pasivo de información, representar el rol que juegan una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado. A continuación se define los actores del sistema en desarrollo:

Actores del sistema	Justificación
Operadores	Informar cualquier anomalía detectada, solucionarla y es quien genera alarmas y reportes.
Sistema de control	Controlar alarmas de cada una de las variables, la iluminación del local, el acceso del personal al centro y vigilar el correcto estado de los equipos.
Administrador	Encargado de gestionar toda la información necesaria de los subsistemas y dar los niveles de usuarios. Esta gestión incluye crear usuarios, modificar y dar privilegios de acceso.
Usuarios locales	Un usuario que se encuentra en el local donde va a trabajar y se conecta a una base de datos local.
Usuarios remotos	Un usuario se conecta directamente al servidor de aplicaciones para luego conectarse a la base de datos.



## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

general.

### 2.4.4.1.1 Diagrama de Casos de Uso

En este diagrama se representan las relaciones entre actores y casos de uso. A continuación se muestra el diagrama:

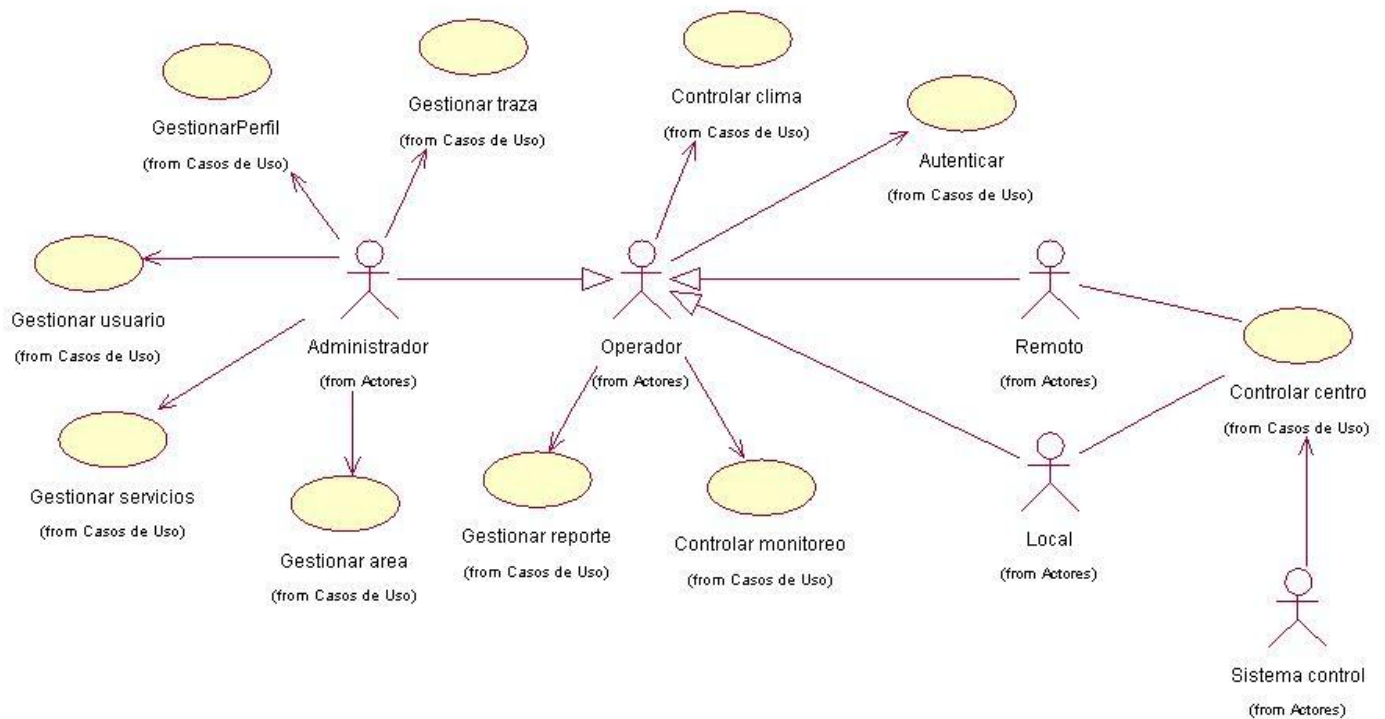


Fig. 7 Diagrama de casos de uso del sistema.

### 2.4.4.1.2 Definición de los Casos de Uso

Se expone la descripción detallada de los casos de uso del primer ciclo de desarrollo. Esta descripción representa la interacción de los actores con el sistema **Ver Anexo # 2**.





## Capítulo 2. Descripción de los Procesos del Sistema

---

### 2.5 Conclusiones

En este capítulo se expuso una descripción de la solución propuesta partiendo de la descripción de los procesos elementales del negocio, que dieron lugar a los requerimientos funcionales asociados. Los requerimientos funcionales se representaron en los diagramas de casos de uso, incluyendo en el documento la descripción detallada de los que se realizarán en el primer ciclo de desarrollo. A partir de los casos de uso se puede empezar a construir el sistema, con el objetivo de dar respuesta a cada una de las funcionalidades que el mismo debe cumplir.

Los artefactos que se expusieron sirven como entrada al diseño del sistema que se presentará en el próximo capítulo.



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

# 3

Capítulo

### CAPÍTULO III. “Análisis y Diseño del Sistema”.

#### 3.1 Introducción

En el presente capítulo se expone el análisis y diseño propuesto para la solución del sistema. Se define el diagrama de clases del análisis del sistema. Se especifican las clases de análisis de cada caso de uso, las relaciones entre ellas y las entidades. Luego del análisis del sistema se desarrolla el modelo de diseño, en el cual quedarán esclarecidas las clases del mismo. Se modela el Diagrama Entidad-Relación que da paso al Modelo de Datos, conjuntamente con la descripción de sus tablas.

#### 3.2 Análisis

El análisis forma parte del proceso de desarrollo de software, cuyo propósito primario es formular el modelo del dominio del problema. Durante el análisis, se analizan los requisitos que se describieron en la captura de requisitos, refinándolos y estructurándolos. El objetivo es desarrollar una serie de modelos que describan el software al trabajar para satisfacer un conjunto de requisitos definidos por el cliente. El análisis debe lograr tres objetivos primarios: describir lo que quiere el cliente, establecer una base para la creación de un diseño de software y definir un conjunto de requisitos que se puedan validar una vez que se construya el software. La realización del análisis proporciona una visión general del sistema que puede ser más difícil de obtener mediante el estudio de los resultados del diseño y la implementación, por contener demasiados detalles.

##### 3.2.1 Modelo de Análisis



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

El modelo de análisis realiza una descripción de las clases del análisis por caso de uso, sirve como una abstracción del Modelo de Diseño y se centra en los requerimientos no funcionales. Las mismas pueden clasificarse en dependencias de sus funcionalidades dentro el sistema:

- **Interfaz:** Son usadas para modelar de interacción entre el sistema y sus actores.
- **Entidad:** Son usadas para modelar información que persiste en el tiempo o tiene una larga vida.
- **Control:** Estas clases realizan la coordinación, secuencia de transacciones y el control sobre otros objetos del sistema.

El modelo de análisis no es un diagrama final que describe todos los posibles conceptos y sus relaciones, es un primer intento por definir los conceptos claves que describen el sistema. Este artefacto es opcional, pero también tiene a su vez la propiedad de ser temporal en el caso en que se planea su desarrollo. Su utilidad radica en que permite una apreciación global conceptual del sistema.

### 3.2.2 Modelo de clases de análisis por Caso de Usos.

Es un modelo de objetos que describe la realización de los Casos de Uso, y cuales sirven como abstracción del artefacto: Modelo de diseño. El modelo de análisis contiene los resultados del análisis de los casos de uso, instancias del artefacto: clases del análisis. En adición a esto, en el modelo de análisis es donde se refinan los requisitos, no se toma en cuenta el lenguaje de programación a usar en la construcción, ni se define la plataforma en la que se ejecutará la aplicación ya que el objetivo principal del análisis es garantizar una total comprensión de los requisitos del software y no precisar cómo se implementará la solución propuesta. Para la construcción del modelo de análisis se tienen que identificar las clases que describe la realización de los casos de uso y sus relaciones entre ellas y con esta información se desarrollan los Diagramas de Clases del Análisis para el sistema objeto de estudio.

### 3.2.3 Diagrama de clases de análisis



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

Un Diagrama de clases del análisis es un artefacto en el que se representan los conceptos en un dominio del problema. Representa las cosas del mundo real, no de la implementación automatizada. Son específicamente diagramas estáticos que muestran qué es lo que interactúa, pero no cómo interactúa.

A continuación se muestra un ejemplo del diagrama de clases del análisis: Autenticar Usuario, los demás diagramas se encuentran en el **Anexo # 3**.

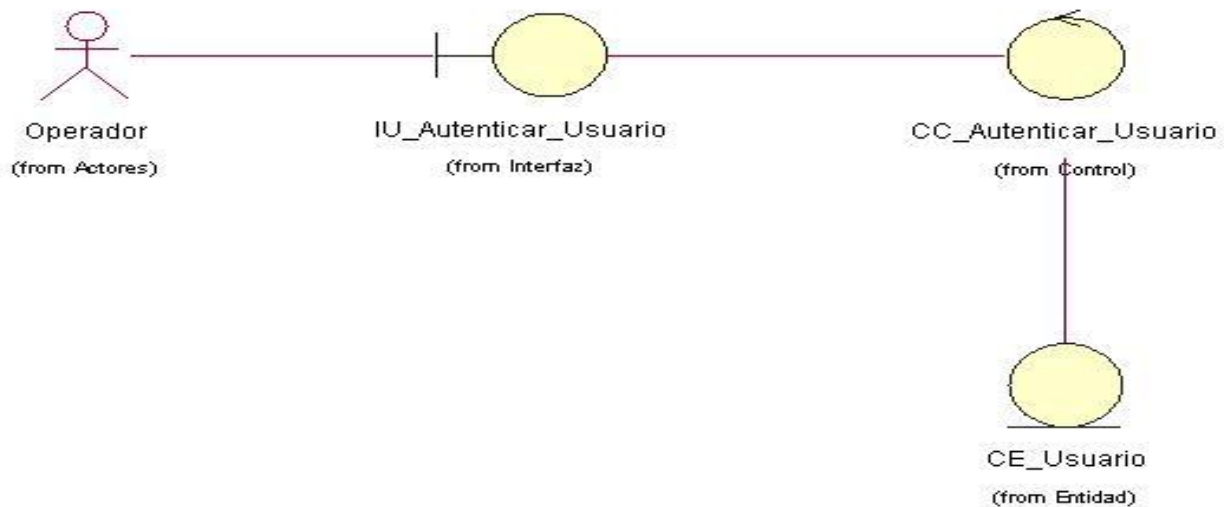


Fig. 8 Diagrama de clases del análisis: Autenticar usuario.

### 3.3 Diseño

El diseño del software se encuentra en el núcleo técnico de la ingeniería del software. Es la etapa del proceso de desarrollo donde se decide cómo se llevará a cabo el sistema. Una vez que se analizan y especifican los requisitos del software, el diseño es la primera de las tres actividades técnicas (diseño, generación del código y pruebas) que se requieren para construir y verificar el software.



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

El diseño se utiliza para modelar el sistema y encontrar su forma para que soporte todos los requisitos, incluyendo los requisitos no funcionales y demás restricciones. Se crea una entrada apropiada y un punto de partida para actividades de implementación subsiguientes capturando los requisitos o subsistemas individuales, interfaces y clases.

El diseño debe ser una guía legible y comprensible para aquellos que generan código y para aquellos que comprueban y consecuentemente, dan soporte al software; deberá proporcionar una imagen completa del software, enfrentándose a los dominios de comportamiento, funcionales y de datos desde una perspectiva de implementación.

### 3.3.1 Modelo de Diseño

El modelo de diseño está muy cercano al de implementación. En el diseño se modela el sistema que se encuentra su forma (incluida la arquitectura) para que soporte todos los requisitos, incluyendo los no funcionales y las restricciones que le suponen. Una entrada esencial en el diseño es el resultado del análisis, que proporciona una comprensión detallada de los requisitos. Impone una estructura del sistema que requiere esfuerzo por parte de los desarrolladores pues debe conservarse lo más fielmente posible cuando se conserve el sistema.

### 3.3.2 Patrones Aplicados

#### ¿Qué es un patrón?

Pareja de problema / solución con un nombre, que codifica (estandariza) buenos principios y sugerencias relacionados frecuentemente con la asignación de responsabilidades.

#### Patrones de casos de uso

La experiencia en la utilización de casos de uso ha evolucionado en un conjunto de patrones que permiten con más precisión reflejar los requisitos reales, haciendo más fácil el trabajo con los sistemas, y mucho más simple su mantenimiento. Dado un contexto y un problema a resolver,



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

estas técnicas han mostrado ser la solución adoptada en la comunidad del desarrollo de software. Se presentan a modo de herramientas que permiten resolver los problemas que se les planteen a los desarrolladores de una forma ágil y sistemática. Estos patrones se enfocan hacia el diseño y las técnicas utilizadas en modelos de alta calidad, y no en cómo modelar usos específicos. Utilizando estos patrones, arquitectos, analistas, ingenieros, y gerentes pueden lograr mejores resultados de forma más rápida.

### **CRUD (Creating, Reading, Updating, Deleting)**

Este patrón se basa en la fusión de casos de uso simples para formar una unidad conceptual.

#### **Completo**

Este patrón consta de un caso de uso, llamado Información CRUD o Gestionar información modela todas las operaciones que pueden ser realizadas sobre una parte de la información de un tipo específico, tales como creación, lectura, actualización y eliminación. Suele ser utilizado cuando todos los flujos contribuyen al mismo valor del negocio, y estos a su vez son cortos y simples.

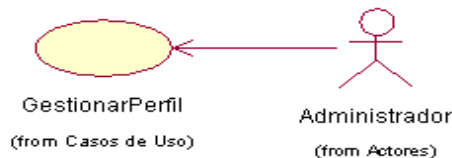


Fig. 18: Ejemplo del caso de uso Gestionar Perfil utilizando el patrón CRUD (Completo).

### **Múltiples actores**

#### **Roles diferentes**

Captura la concordancia entre actores manteniendo roles separados. Consiste de un caso de uso y por lo menos dos actores. Es utilizado cuando dos actores juegan diferentes roles en un caso de uso, o sea, interactúan de forma diferente con el caso de uso.



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema



Fig. 19: Ejemplo del caso de uso Controlar Centro utilizando el patrón Múltiples actores (Roles diferentes).

### Roles comunes

Puede suceder que los dos actores jueguen el mismo rol sobre el CU. Este rol es representado por otro actor, heredado por los actores que comparten este rol. Es aplicable cuando, desde el punto de vista del caso de uso, solo exista una entidad externa interactuando con cada una de las instancias del caso de uso.

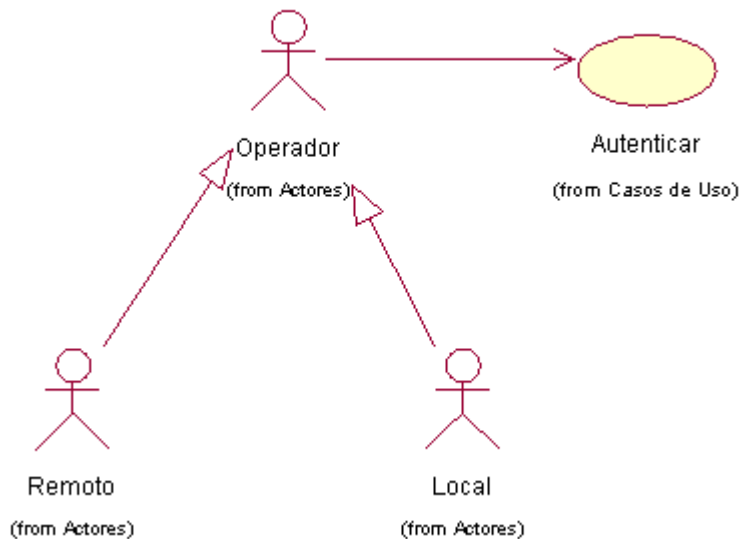


Fig. 20: Ejemplo del caso de uso Autenticar utilizando el patrón Múltiples actores (Roles comunes).



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

Dentro de los patrones de diseño utilizados están los GRASP (General Responsibility Assignment Software Patterns) permiten asignar correctamente las responsabilidades a cada una de las clases que intervienen en el modelo. En el sistema se utilizaron cuatro de los cinco patrones GRASP fundamentales:

**Experto:** Se asignaron responsabilidades a las clases con la información necesaria para cumplirla, lo cual permitió que se conservara el encapsulamiento en las clases del sistema debido a que los objetos lograron valerse de su propia información para hacer lo se les pedía, esto favoreció el logro del diseño de un sistema más robusto y fácil de mantener .

**Creador:** Se asignaron responsabilidades a las clases de crear instancias de otras conociendo que las primeras son las que contienen la información para ello lográndose un bajo acoplamiento lo cual se tradujo en menos dependencias respecto al mantenimiento así como en mejores oportunidades de reutilización en el sistema.

**Alta cohesión:** Se asignaron responsabilidades a las clases de manera que todos sus métodos tuvieran un comportamiento bien definido logrando mantener la complejidad dentro de límites manejables obteniéndose de esta manera clases más fáciles de entender, cambiar y reutilizar.

**Bajo acoplamiento:** Cada clase está acoplada a las clases estrictamente necesarias por lo que si ocurriera algún cambio en alguna parte del sistema no se afectarían el resto de los componentes, además se pueden entender las clases por separado.

De los patrones GOF que se aplicaron en el diseño de clases del sistema están los siguientes:

**Facade:** Proporciona un diseño adecuado que llevará a una factorización en las clases que son estrictamente necesarias para el sistema donde se está aplicando. En ese caso, es posible construir una clase facade (fachada), que tenga la interfaz y sea la que realmente se comunique con la estructura de las clases reales cuyas interfaces pueden variar. La clase fachada se interpone entre el cliente y el subsistema que proporciona la funcionalidad deseada, en resumen fachada simplifica la interfaz del subsistema.

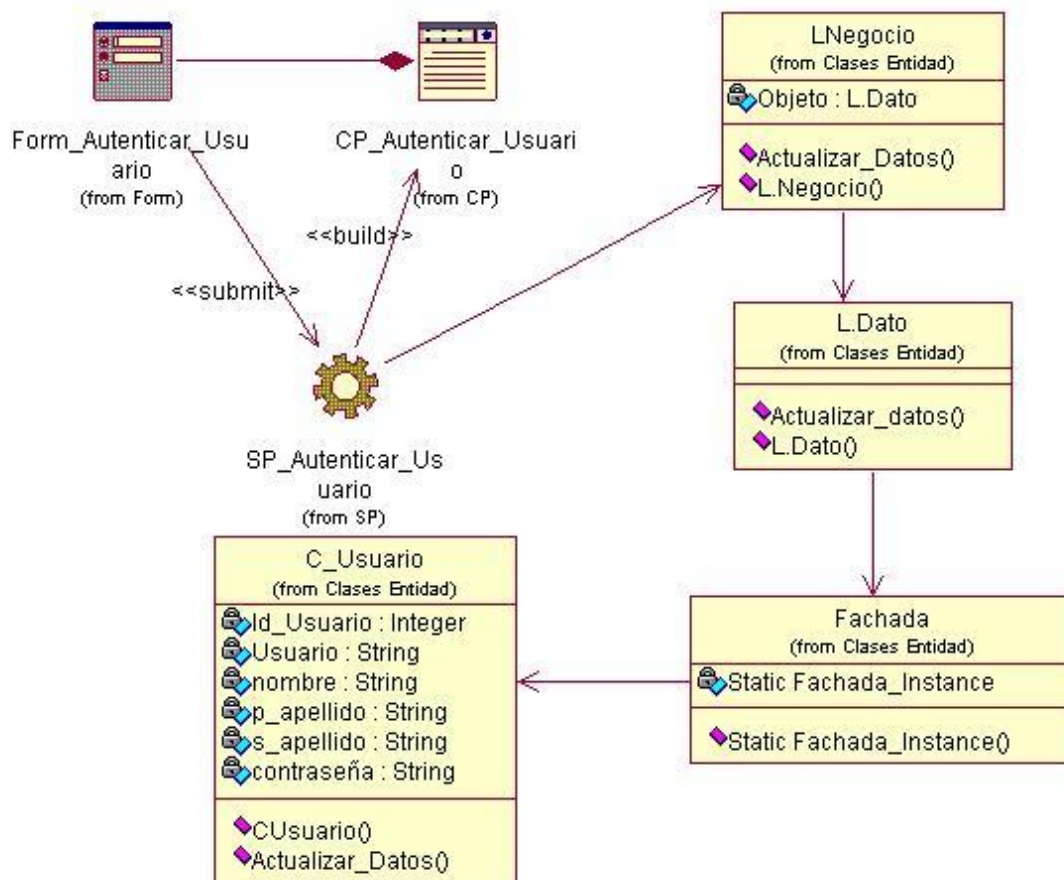




## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

**Singleton:** Este patrón asegura que una clase tendrá solo una instancia, y provee un mundo global de acceso a la misma. El constructor es privado y el método instance () es el que devuelve la única instancia de esta clase o la crea si no existe.

El siguiente diagrama de clases del diseño es un ejemplo de cómo son aplicados los patrones Singleton y Facade en el caso del primero asegurándose de que la clase tenga una sola instancia y a la vez proporcionando un punto de acceso global a la misma, en caso del Facade o Fachada (como se denomina en la figura) este es utilizado como punto de entrada para que accedan a la base de datos los componentes re-direccionando las peticiones al objeto correspondiente.





## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

Fig. 21: Ejemplo del caso de uso Autenticar utilizando el patrón Fachada.

### Patrón de Arquitectura

#### Modelo Vista Controlador

El patrón de arquitectura que se utilizó fue el de Modelo-Vista-Controlador (MVC). Que es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones Web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página, el modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y el controlador representa la Lógica de negocio.

#### Descripción del patrón

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

**Vista:** Este presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario.

**Controlador:** Este responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista.

#### 3.3.3 Subsistemas y clases de diseño

Los subsistemas de diseño, son un mecanismo de organización de los artefactos del modelo de diseño en piezas más manejables. Se dividen en clases del diseño, realización de casos de uso, interfaces y otros subsistemas.



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

Las clases de diseño deben ser la encapsulación completa de los atributos y métodos que se espera, en forma razonable, que existan para la clase. Pueden contener los métodos que sean suficientes para lograr el objetivo de la misma.

Las clases de diseño se definen como el proceso de refinamiento de las clases definidas en el flujo de trabajo análisis, donde se identifican los atributos y servicios necesarios para implementar algún elemento del dominio de negocios. En ellas se implementan abstracciones del negocio en un nivel más bajo, las cuales se requieren para el manejo de las clases del dominio de negocio. Las clases persistentes representan almacenamiento de los datos que persistirán más allá de la ejecución del software.

### 3.3.4 Diagrama de clase del diseño

Un diagrama de clases muestra un conjunto de clases y sus relaciones. Gráficamente, un diagrama de clases es una colección de nodos y arcos. Son los más utilizados en el modelado de sistemas orientados a objetos. Se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema, lo cual incluye modelar el vocabulario del mismo, modelar las colaboraciones o modelar esquemas. Los diagramas de clases son importantes no solo para visualizar, especificar y documentar modelos estructurales, sino también para construir sistemas ejecutables, aplicando ingeniería directa e inversa. A continuación se presentan los diagramas de clases del diseño de algunos casos de uso, modelados con la extensión de UML para aplicaciones Web. **(Ver Anexo # 4)**

### 3.3.5 Descripción de las clases

#### 3.3.5.1 Capa de Presentación

Para ver las descripciones de las clases del diseño **Ver Anexo # 5.1.**

#### 3.3.5.2 Capa de Negocio



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

Para ver las descripciones de las clases del diseño **Ver Anexo # 5.2.**

### 3.3.6 Diagrama de interacción

Los diagramas de interacción muestran una interacción concreta: un conjunto de objetos y sus relaciones, junto con los mensajes que se envían entre ellos. Modelan el comportamiento dinámico del sistema; el flujo de control en una operación. Describe la interacción entre objetos, los objetos interactúan a través de mensajes para cumplir ciertas tareas. Las interacciones proveen un comportamiento y típicamente implementan un Caso de Uso. Existen dos tipos de diagramas de interacción en UML.

1. Diagramas de Secuencia (dimensión temporal).
2. Diagrama de Colaboración (dimensión estructural).

Para representar el diagrama del Modelo del Diseño se emplea el diagrama de UML conocido por diagrama de interacción específicamente el de secuencia utilizando estereotipos web.

#### 3.3.6.1 Diagrama de secuencia

Un diagrama de secuencia muestra las interacciones entre objetos ordenadas en secuencia temporal. Muestra los objetos que se encuentran en el escenario y la secuencia de mensajes intercambiados entre los objetos para llevar a cabo la funcionalidad descrita por el escenario.

Los diagramas de secuencia, formalmente diagramas de traza de eventos o de interacción de objetos, se utilizan con frecuencia para validar los casos de uso. Documentan el diseño desde el punto de vista de los casos de uso.

Los Diagramas de Secuencia que describen los distintos flujos de los casos de uso del sistema se encuentran en: **Ver Anexo # 6.**



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

### 3.4 Diseño de la Base de Datos (BD)

Una base de datos es un conjunto estructurado de datos interrelacionados y sin redundancias, registrados o almacenados sobre soportes accesibles por ordenador para satisfacer simultáneamente a varios usuarios en tiempo oportuno, y que pueden procesarse por uno o más sistemas de aplicación. La sofisticación de la tecnología moderna de las bases de los datos es el resultado de la evolución que a lo largo de varias décadas ha tenido lugar en el procesamiento de los datos y en la gestión de la información.

La tecnología de acceso a los datos se ha desarrollado desde los métodos primitivos de los años cincuenta hasta los potentes e integrados sistemas de hoy en día, arrastrados de un lado por las necesidades y las demandas de la administración y, de otro, restringida por las limitaciones de la tecnología.

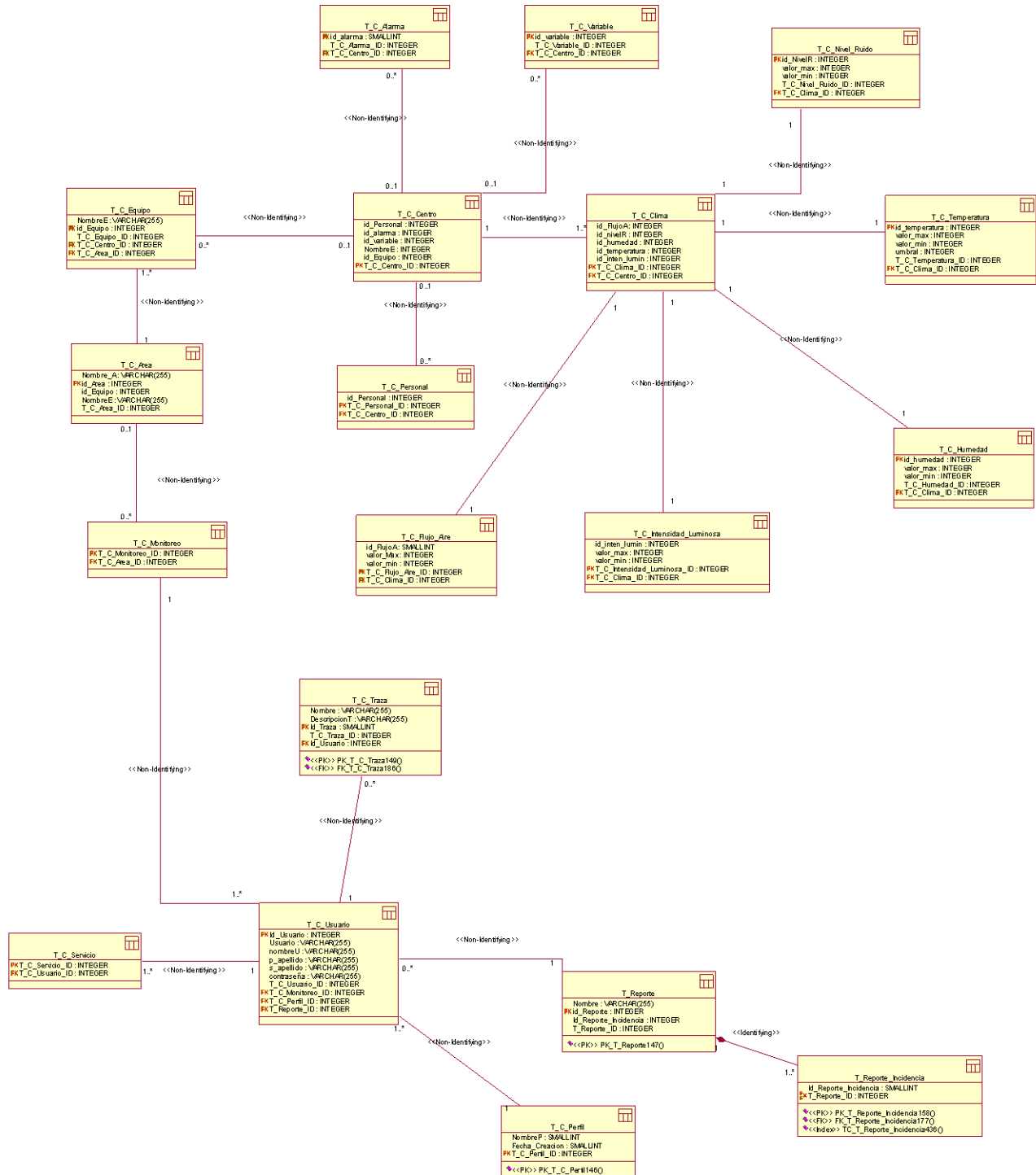
El modelo de datos se encarga de describir las representaciones físicas y lógicas de los datos persistentes usados por la aplicación, es decir, las relaciones, estructura, eventos y procedimientos de las bases de datos y sus respectivos manejadores. En este caso, se eligió el modelo de entidad-relación como manera de representación.

#### 3.4.1 Modelo Entidad–Relación (ER)

Este modelo representa a la realidad a través de entidades, que son los objetos que existen y que se distinguen de otros por sus características particulares denominadas atributos; y las interrelaciones existentes entre ellas. La pareja objeto-relación es la piedra angular del modelo. Este modelo tiene su base en una percepción del mundo real, y puede ser usado como una base para una vista unificada de los datos. En el contexto del análisis estructurado, el Diagrama de Entidad Relación (DER) define todos los datos que se introducen, se almacenan, se transforman y se producen dentro de la aplicación.



# Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema





## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

Fig. 22: Modelo -Entidad -Relación.

### 3.4.2 Descripción de las tablas de la base de datos.

Las descripciones de las tablas de la base de datos se encuentran en: **Ver anexo # 7.**

### 3.5 Definiciones de diseño que se apliquen.

El diseño de interfaces de usuario es una tarea que ha adquirido relevancia en el desarrollo de sistemas. Las interfaces han de ser lo más uniforme posible, tratando de utilizar colores similares en todas las páginas, con textos concisos y claros evitando mezclar muchos tipos y tamaños de letra. La navegación debe ser lo más rápida posible por lo que la presencia de imágenes innecesarias y todo lo que atente contra una navegación rápida y eficiente debe ser eliminado. En todas las páginas se respeta el esquema Cabecera-Navegador-Contenido. La cabecera contiene el logotipo de la aplicación en la parte superior de la página y una barra de navegación con enlaces de texto para cada uno de las funcionalidades del sistema. En el área del contenido se muestran los formularios de entrada, los reportes, etc.

### 3.6 Tratamiento de errores

El tratamiento de errores posibilita el buen funcionamiento de una aplicación dándole una mejor apariencia ante los clientes. En el sistema la validación para el tratamiento de errores serán referidos principalmente a errores de la interacción del usuario con el sistema, que son aquellos en los que se puede incurrir por la falta de conocimiento o inexperiencia en la explotación del sistema. Se tratará en todo momento de minimizar la posibilidad de ocurrencia de errores de este tipo aprovechando las posibilidades de la interfaz gráfica, para lo cual se le dará la opción de elegir o seleccionar la información, lo que facilitará la entrada de datos y la rapidez de la misma. Utilizando mecanismos de validación en el lado del cliente y en el lado del servidor, se garantiza que los datos se almacenen íntegros y no existan inconsistencias. La validación en las páginas clientes será realizada con funciones Java Script, siempre se informará por medio de mensajes la ocurrencia de los errores, brindando la opción de recuperación de los mismos. Hay que tener en cuenta aquellas acciones que involucren modificación o eliminación de datos. Estas operaciones



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

serán anteceditas por una opción de confirmación para realizarlas, pues son generalmente irreversibles.

### 3.7 Seguridad

La información es la primera línea de defensa en seguridad, detectando las amenazas efectivas, las actuaciones precursoras de ataques, hasta cualquier detección no sólo de ataques comprobados e identificados sino también de todo comportamiento “anormal” y, por lo tanto, sospechoso.

En el Sistema de monitoreo y control remoto a centros tecnológicos del MININT se crearon niveles de acceso al sistema, definido por roles que desempeñarán los distintos usuarios, con el objetivo de garantizar la integridad y seguridad de los datos, así como el correcto funcionamiento de la aplicación e impedir la entrada de personal no autorizado a la misma.

En el servidor de base de datos se crearon variables de sesión para restringir el acceso de los usuarios a determinadas páginas según el rol de cada usuario. Además de este control de acceso, para cada acción realizada por los usuarios se guardarán los datos que se manejaron en la base de datos.

### 3.8 Interfaz

Del diseño Web depende que la información sea útil, que los servicios se puedan usar. El diseño convierte a una aplicación Web en algo atractivo para el usuario, por su estética y su utilidad. Una aplicación con una interfaz bien diseñada debe tener una buena navegabilidad, usabilidad y distribución de los contenidos. Para el diseño de la interfaz de usuario del Sistema de monitoreo y control remoto a centros tecnológicos del MININT se tuvieron en cuenta los siguientes principios:

- Brindar la mayor cantidad de información sobre las opciones brindadas, de modo que el usuario sepa cuáles son las operaciones a las que puede acceder y en qué consiste exactamente cada una.





## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

- Siempre que el usuario vaya a realizar una acción relevante sobre el sistema, se le debe mostrar un mensaje de confirmación.
- Se debe limitar el número de acciones que puede realizar el usuario sobre la aplicación evitando así al máximo los errores de estos.
- Requerir de los usuarios un máximo esfuerzo para alcanzar sus objetivos.
- Mostrar al usuario solamente aquellas opciones a las que, dado su rol, puede ejecutar.

### 3.9 Concepción de la ayuda

Para los usuarios del sistema, en la página principal se muestran todas las opciones a las que tienen acceso, y una descripción de las mismas. Además dentro del flujo básico de trabajo de la aplicación se inserta una ayuda de modo que los usuarios entiendan los pasos que deben realizar.

### 3.10 Validación de los resultados (Requisitos, Análisis y Diseño)

Resulta de interés a los autores plasmar en este capítulo la validación correspondiente a la solución propuesta con la investigación.

Con el objetivo de determinar el grado de calidad y fiabilidad del análisis y diseño que se propone se establecieron algunas métricas basadas en clases para medir categorías tales como tamaño.

Un factor fundamental para efectuar la evaluación de los productos y procesos de software lo constituyen las métricas. Las métricas están relacionadas con el desarrollo del software, dentro de ellas se pueden encontrar métricas de calidad, orientadas a clases, tamaño. A raíz del trabajo realizado se obtuvieron artefactos desde la fase de inicio pasando por análisis y diseño del sistema.



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

Para dar soporte a las actividades realizadas y validar los artefactos se emplearon técnica utilizando la matriz de trazabilidad y prototipado para los requerimientos, métricas de la calidad de especificación de requerimientos que propone Pressman y las métricas orientadas a clases.

### 3.10.1 Técnica de validación utilizando matriz de trazabilidad

#### **Trazabilidad de requerimientos.**

La trazabilidad de requisitos se define como la habilidad para describir y seguir la vida de un requisito en ambos sentidos, hacia sus orígenes o hacia su implementación, a través de todas las especificaciones generadas durante el proceso de desarrollo de software. La trazabilidad de requisitos es clave para conseguir una exitosa gestión de los mismos.

La trazabilidad permite conocer qué elementos se ven afectados cuando ocurre un cambio en algún otro que tenga relación con el primero, o sea, cuando algún requerimiento o cualquier otro elemento traceable es modificado, todas las relaciones asociadas a ese requerimiento se convierten en “sospechosas”, en ese caso se deben revisar los cambios y determinar si los elementos asociados deben ser cambiados también.

Entre los requerimientos y los casos de uso del sistema existe una trazabilidad directa, ya que los casos de uso no son más que funcionalidades del sistema expresados en diagramas. Estos además, deben hacer referencia a al menos un requerimiento, o sea, cada requerimiento debe quedar reflejado en un caso de uso y cualquier modificación que exista en algún requerimiento pueda afectar al caso de uso correspondiente, de la misma forma, si un caso de uso es modificado, se debe revisar esa modificación y ver qué requerimiento pueda estar afectado también, todo este control se puede llevar gracias a la trazabilidad que existe entre ambos elementos.

Par facilitar el trabajo de determinar las relaciones entre los requisitos y el seguimiento de los mismos, se utilizan matrices de trazabilidad. Cada matriz de trazabilidad identifica los requisitos



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

relacionados con uno o más aspectos del sistema o su entorno. A continuación se muestra la matriz de trazabilidad de requisitos a casos de uso del sistema.

	CUS 1	CUS 2	CUS 3	CUS 4	CUS 5	CUS 6	CUS 7	CUS 8	CUS 9	CUS 10
RF 1	1									
RF 2		1								
RF 3		1								
RF 4		1								
RF 5			1							
RF 6			1							
RF 7			1							
RF 8			1							
RF 9			1							
RF 10				1						
RF 11				1						
RF 12				1						
RF 13					1					
RF 14					1					
RF 15					1					
RF 16						1				
RF 17						1				
RF 18						1				
RF 19						1				
RF 20							1			
RF 21							1			
RF 22							1			
RF 23							1			
RF 24								1		
RF 25								1		
RF 26								1		
RF 27								1		
RF 28									1	
RF 29										1
RF 30										1
RF 31										1
RF 32										1
RF 33										1



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

### 3.10.2 Técnica de Prototipado

La evaluación de la usabilidad del sistema se debe realizar desde las primeras etapas de diseño, pero ¿cómo evaluar un sistema que no está implementado? A través de prototipos.

Un prototipo es una versión inicial de un sistema de software que se utiliza para demostrar los conceptos, probar las opciones de diseño y entender mejor el “problema” y su solución. Apoya dos actividades del proceso de ingeniería de requerimientos:

1. **Obtención de requerimientos:** los usuarios experimentan como el sistema ayudará su trabajo.
2. **Validación de requerimientos:** el prototipo puede revelar errores u omisiones en los requerimientos propuestos.

La etapa de prototipado se basa en la elaboración de modelos o prototipos de la interfaz del sistema. Su aspecto no se corresponde exactamente con el que tendrá el sitio una vez finalizado, pero pueden servir para evaluar la usabilidad del sitio sin necesidad de esperar a su implementación.

Para la elaboración y construcción de la interfaz gráfica se hizo uso de la herramienta Axure RP 5.5, modelo que llegó a la mayoría de las expectativas y necesidades de los clientes. Luego de la construcción de la interfaz, se hace necesaria la fabricación de otras con pequeñas modificaciones que complementen el producto del software final.

### 3.10.3 Técnica de validación utilizando métricas

**Métricas de la calidad de especificación de los requisitos (Ausencia de ambigüedad)**



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

El primer paso para realizar el análisis de cualquier proyecto de software consiste en la obtención de requisitos (Ingeniería de Requerimientos) los cuales definen lo que se va a producir. Lo que se pretende con una buena Ingeniería de Requerimientos es reducir costos y retrasos del proyecto, mejorar la calidad del software, evitar el rechazo de los usuarios finales entre otras cuestiones. El éxito de la obtención de requerimientos consiste en que hay que hacer lo que quiere el cliente y no lo que quiera los desarrolladores o el equipo de trabajo.

Para realizar la validación de los requisitos existe toda una lista de características que sugieren el uso de una o más métricas como son: especificidad (ausencia de ambigüedad)(Pressman, 2005) . Debido a las particularidades de los requisitos capturados, se va a aplicar la métrica que mide la especificidad en los mismos, haciendo que los clientes puedan entender los requisitos de una manera fácil y se puedan probar.

Para llevar a cabo este proceso se tiene que:  $n_r$  representa el número de requisitos del sistema:

$$n_r = n_f + n_{nf}$$

Donde  $n_f$  es el número de requisitos funcionales y  $n_{nf}$  es el número de requisitos no funcionales.

Luego se procede a medir la especificidad de los requisitos con la siguiente fórmula:

$$Q = n_{ui} / n_r$$

Donde  $n_{ui}$  es el número de requisitos para los que todos los revisores tuvieron interpretaciones idénticas. El valor de Q a medida que se acerca a 1, se va disminuyendo la ambigüedad de la especificación.

Para darle soporte a lo planteado anteriormente y así proceder a la evaluación de la métrica propuesta se hicieron 2 revisiones, con 3 revisores consultados, todo ello con la primicia de obtener la menor ambigüedad posible y mayor claridad en los requisitos de forma tal que se cubrieran todas las necesidades de los clientes y este a su vez quedara lo más satisfecho posible.

### **Primera revisión**

Algunos de los requisitos funcionales no cumplían con la redacción correspondiente y presentaban problemas de ambigüedad. Representaban el 30% con ambigüedad.



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

Q1 = 35 / 50

Q1= 0.70

### Segunda revisión

Después de haber corregido los errores anteriores, se dio paso a la segunda revisión donde se eliminó algunos errores de ambigüedad. Representa el 2%. Los revisores llegaron a la conclusión que los requisitos no eran ambiguos.

Q1 = 50 / 51

Q1= 0.98

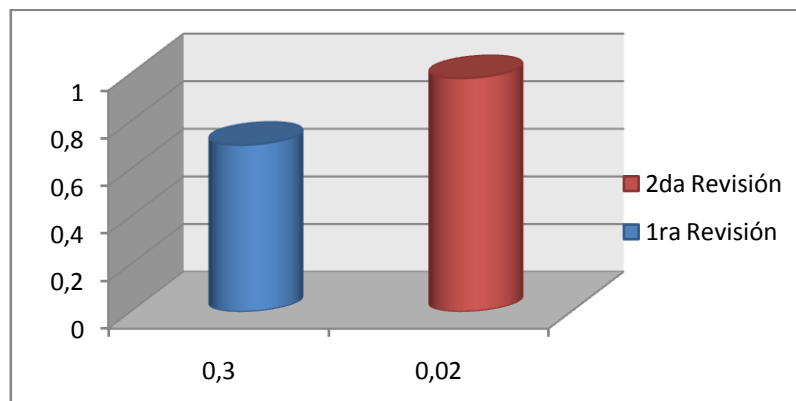


Fig. 23: Gráfico de control de la calidad de la especificación de los requisitos.

Una vez aplicada la métrica se contribuyó a la eliminación de la ambigüedad de los requisitos funcionales y no funcionales, dando un grado de ambigüedad bastante bajo, por lo que se puede ver que el valor de Q es cercano a 1. Por lo tanto, el nivel de calidad del proceso de refinamiento de requisitos fue bastante alto.

### Métricas orientadas a clases.

#### Tamaño de Clase (TC).

Para medir el tamaño de clase se tienen en cuenta los siguientes aspectos:



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

- Total de operaciones, ya sean las propias o las heredadas de las clases padres e interfaces que implementen.
- Cantidad de atributos, tanto los de ella, como lo de los padres.
- Promedio general de los dos anteriores para el sistema completo.

Para evaluar las métricas son necesarios los umbrales. En este caso las clases se clasifican en tres grupos según su tamaño, los que se representan en la siguiente tabla junto con los umbrales seleccionados para su clasificación.

### Valores de los umbrales para TC

Clasificación	Valores de los umbrales
Pequeño	$\leq 20$
Medio	$>20$ y $\leq 30$
Grande	$>30$

### Clasificación Valores de los umbrales

La tabla ilustra las clases del sistema aplicándole la métrica seleccionada.

No	Nombre	Cantidad atributos	Cantidad operaciones	Tamaño
1	C_Usuario	6	2	Pequeño
2	CC_Gestionar_Usuario	0	5	Pequeño
3	CC_Autenticar	0	2	Pequeño
4	CC_Gestionar_Perfil	0	3	Pequeño
5	C_Perfil	2	5	Pequeño
6	CC_Controlar_Centro	0	3	Pequeño
7	C_Equipo	2	2	Pequeño
8	C_Personal	1	2	Pequeño



## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

9	C_Variable	1	2	Pequeño
10	C_Alarma	1	2	Pequeño
11	CC_Controlar_Clima	0	2	Pequeño
12	C_Clima	5	6	Pequeño
13	C_Humedad	3	2	Pequeño
14	C_Temperatura	4	2	Pequeño
15	C_Intensidad_luminosa	3	2	Pequeño
16	C_Nivel_Ruido	3	2	Pequeño
17	C_Flujo_Aire	3	2	Pequeño
18	CC_Monitorear_Centro	0	1	Pequeño
19	C_Monitoreo	2	4	Pequeño
20	CC_Gestionar_Reporte	0	4	Pequeño
21	C_Reporte	3	5	Pequeño
22	CC_Gestionar_Servicio	0	5	Pequeño
23	C_Servicio	5	3	Pequeño
24	CC_Gestionar_Traza	0	3	Pequeño
25	C_Traza	3	4	Pequeño
26	CC_Gestionar_Área	0	5	Pequeño
27	C_Área	4	6	Pequeño
28	C_Reporte_Incidencia	1	1	Pequeño
29	C_Alarma	1	2	Pequeño

Cuando existe un TC grande se afectan los parámetros de calidad definidos por esta métrica. Se reduce la reutilización de las clases, la implementación se hace más compleja, las pruebas son difíciles de realizar y aumenta la responsabilidad de las clases.

Todas las clases del sistema están dentro de la categoría de pequeñas, lo que demuestra que el sistema no es complejo. Los resultados obtenidos son positivos según esta métrica, como se puede ver en las siguientes tablas.





## Capítulo 3. Análisis y Diseño del sistema

---

### Cantidad de clases por clasificación

Clasificación	Cantidad de clases
Pequeño	29
Medio	0
Grande	0

### Resultado de la métrica TC

Cantidad de clases	Promedio atributos	Promedio Operaciones
29	1.83	2.86

### 3.11 Conclusiones

Las concepciones básicas para el análisis y diseño del sistema fueron tratadas en este capítulo. El principal resultado es el modelo de diseño, que conserva en gran medida la estructura del sistema impuesta por el modelo de análisis, y sirve como esquema para la implementación. Hasta aquí se logró confeccionar los diagramas de clases tanto del análisis como del diseño, se referenció el modelo ER utilizado para el diseño de la base de datos, así como la descripción de cada una de las tablas. Además se manifestaron las características del sistema en cuanto a las definiciones de diseño aplicadas, el tratamiento de errores, la seguridad y la concepción de la ayuda. Al final del capítulo se realizó la validación del análisis y diseño.



# Conclusiones Generales

---

## Conclusiones Generales

Luego de la investigación y el estudio realizado se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se estableció la metodología de desarrollo y herramientas necesarias para realizar el análisis, diseño y propuesta para futura implementación del sistema.
- Se definieron las funcionalidades que debe brindar el sistema, teniendo en cuenta las características específicas de los procesos, haciendo énfasis en las variables que presentan cada uno de los centros tecnológicos.
- Se modeló el dominio del sistema, donde se definieron los requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales ilustrándose en los diferentes diagramas y modelos durante el flujo de trabajo de análisis y diseño, utilizando técnicas para la captura de requisitos proporcionando una mejor comprensión de la funcionalidad del sistema.
- Se analizó y diseñó el sistema utilizando los diagramas de clases de cada una de las fases, se diseñó el prototipo de interfaz de usuario para proporcionar un mejor entendimiento con el cliente, se estructuró el modelo de datos que es la representación física de la Base de Datos del sistema. Se utilizaron patrones de diseño y métricas que posibilitan un sistema robusto y poco complejo, donde se demuestra un análisis y diseño con calidad.

Se cumplió con el objetivo por el cual se llevó a cabo este trabajo el cual era Analizar y diseñar un sistema informático integral para monitorear y controlar de forma remota los medios técnicos existentes en los centros tecnológicos del MININT.



# Recomendaciones

---

## Recomendaciones

Con la realización de este trabajo fue posible determinar algunas recomendaciones necesarias tales como:

- Proseguir el estudio realizado con el propósito de añadir nuevas funcionalidades para el sistema, logrando un producto con mayor calidad.
- Implementar el sistema diseñado utilizando la tecnología que se ajusta a este sistema y sumar la incorporación de mini aplicaciones como Gadgets (escritorio)/Widgets (Web).
- Perfeccionar las funcionalidades del sistema, basado en los problemas que puedan encontrarse en la fase de implementación.



## Bibliografía

---

### Trabajos citados

**A. Durán, B. Bernández. 2002.** *“Metodología para la Elicitación de Requisitos de Software”*. Universidad de Sevilla : s.n., 2002.

ANALISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SUBSISTEMA DE CONTROL PARA UN ONDULADOR EN CASCADA DESTINADO A APLICACIONES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A RED. [En línea]

**ARREGUI, J. J. O. 2005.** *Revisión Sistemática de Métricas de Diseño Orientado a Objetos*. Madrid. España : s.n., 2005.

**Barberán, Manuel. 1998.** *Funcionamiento del Protocolo TCP-IP*. 1998.

**Fowler, M. 1996.** *Analysis Patterns, Reusable Object Models*. Reading. s.l. 1996.

**Giraldo, Z. 2003.** *Herramientas de Ingeniería de software*. . 2003.

**Giraldo, Z. 2003.** *Herramientas de Ingeniería de software*. . 2003.

**Goguen, J. 1994.** *Requeriments Engineering as the Recontiliation of Social and Technical*. Academic Press : s.n., 1994.

**Goldsmith, F.B. 1999.** *Monitoring for Conservation and Ecology*. London : Chapman and Hall, 1999.

**2007.** Grupo Soluciones Innova.S.A. (GSI). Rational Rose Enterprise. [En línea] 2007. <http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>..

**HANKE, KLAUS-DIETER, DIPL.-ING. (TH) .** DISPOSITIVO PARA LA DETERMINACION DE LA INTENSIDAD DEL CAMPO MAGNETICO TERRESTRE. [En línea] <http://www.invenia.es/oepm:e98112436>..

**I. Somerville, P. Sawyer. 1997.** *Requeriments Engineering: A Good Practices*. 1997.

**IEEE. 1993.** *IEEE Standars Collection: Software Engineering*. 1993.

**Jacobson, I, Booch, G y Rumbaugh, J. 2004.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Habana : Feliz Varela, 2004.



## Bibliografía

---

- Jarzabek, S. y Huang, R. 1998.** *The case for user-centered case tools. s.l. : Communication of the ACM .* 1998.
- Klienrock, Leonard. 1961.** [En línea] 1961.
- M. Báez, S. Barba. 2001.** *Metodología DoRCU para la Ingeniería de Requisitos.* Buenos Aires, Argentina : s.n., 2001.
- Mainwaring.*
- Mainwaring, Alan y otros. June, 2002.** *Sensor Networks for Habitat Monitoring. s.l. : Intel Research Berkeley.* June, 2002.
- MIT, ERCIM, Keio. 2008.** [En línea] 2008. <http://www.w3.org>. [En línea] Copyright © W3C®.
- P. Sawyer, G. Kontoya. 1999.** *SWEBOK: Software Requeriments Engineering Knogledge.* 1999.
- Pohl, K. 1997.** *Requeriments Engineering: An Overview, Encyclopedia of Computer.* 1997.
- Pressman, R. 2005.** *"Ingeniería del Software. Un enfoque práctico".* La Habana : Felix Varela, 2005.
- 2008.** redes-seguridad. [En línea] 28 de 11 de 2008. <http://redes-seguridad.blogspot.com/2008/11/protocolo-snmp.html>.
- Redes-seguridad. 2008.** Redes-seguridad. [Online]. [En línea] 28 de Noviembre de 2008. <http://redes-seguridad.blogspot.com/2008/11/protocolo-snmp.html>.
- Rumbaugh, James, Jacobson, Ivar y Booch, Grady. 2004.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.* La Habana : Félix Varela, 2004. Vol 1.
- Segura, Anabel. 2008..** Autoclimatizacion y Control en la Seguridad. . 2008.
- 2004.** Sensores-presencia. [En línea] 2004. <http://www.ipcae.com.mx/productos/sensores-presencia.php>. [En línea] S.A de C.V.
- 2002.** W3C Working Draft. [En línea] 14 de Noviembre de 2002. <http://www.w3.org>. [En línea].
- Zapata, Carlos y Arango, J. 2004.** *Alineación entre Metas Organizacionales y Elicitación de Requisitos del Software.* Colombia, Universidad Nacional de Colombia : Red de Revistas Científicas, 2004.



## Bibliografía

**A. Durán, B. Bernández. 2002.** *“Metodología para la Elicitación de Requisitos de Software”*. Universidad de Sevilla : s.n., 2002.

ANALISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SUBSISTEMA DE CONTROL PARA UN ONDULADOR EN CASCADA DESTINADO A APLICACIONES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A RED.  
[En línea]

**ARREGUI, J. J. O. 2005.** *Revisión Sistemática de Métricas de Diseño Orientado a Objetos*. Madrid. España : s.n., 2005.

**Barberán, Manuel. 1998.** *Funcionamiento del Protocolo TCP-IP*. 1998.

**Fowler, M. 1996.** *Analysis Patterns, Reusable Object Models*. Reading. s.l. 1996.

**Giraldo, Z. 2003.** *Herramientas de Ingeniería de software*. . 2003.

**Giraldo, Z. 2003.** *Herramientas de Ingeniería de software*. . 2003.

**Goguen, J. 1994.** *Requeriments Engineering as the Recontiliation of Social and Technical*. Academic Press : s.n., 1994.

**Goldsmith, F.B. 1999.** *Monitoring for Conservation and Ecology*. London : Chapman and Hall, 1999.

**2007.** Grupo Soluciones Innova.S.A. (GSI). Rational Rose Enterprise. [En línea] 2007.  
<http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>..

**HANKE, KLAUS-DIETER, DIPL.-ING. (TH) .** DISPOSITIVO PARA LA DETERMINACION DE LA INTENSIDAD DEL CAMPO MAGNETICO TERRESTRE. [En línea]  
<http://www.invenia.es/oepm:e98112436>..

**I. Somerville, P. Sawyer. 1997.** *Requeriments Engineering: A Good Practices*. 1997.

**IEEE. 1993.** *IEEE Standars Collection: Software Engineering*. 1993.

**Jacobson, I, Booch, G y Rumbaugh, J. 2004.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Habana : Feliz Varela, 2004.



## Bibliografía

---

- Jarzabek, S. y Huang, R. 1998.** *The case for user-centered case tools. s.l. : Communication of the ACM .* 1998.
- Klienrock, Leonard. 1961.** [En línea] 1961.
- M. Báez, S. Barba. 2001.** *Metodología DoRCU para la Ingeniería de Requisitos.* Buenos Aires, Argentina : s.n., 2001.
- Mainwaring.*
- Mainwaring, Alan y otros. June, 2002.** *Sensor Networks for Habitat Monitoring. s.l. : Intel Research Berkeley.* June, 2002.
- MIT, ERCIM, Keio. 2008.** [En línea] 2008. <http://www.w3.org>. [En línea] Copyright © W3C®.
- P. Sawyer, G. Kontoya. 1999.** *SWEBOK: Software Requeriments Engineering Knogledge.* 1999.
- Pohl, K. 1997.** *Requeriments Engineering: An Overview, Encyclopedia of Computer.* 1997.
- Pressman, R. 2005.** *"Ingeniería del Software. Un enfoque práctico".* La Habana : Felix Varela, 2005.
- 2008.** redes-seguridad. [En línea] 28 de 11 de 2008. <http://redes-seguridad.blogspot.com/2008/11/protocolo-snmp.html>.
- Redes-seguridad. 2008.** Redes-seguridad. [Online]. [En línea] 28 de Noviembre de 2008. <http://redes-seguridad.blogspot.com/2008/11/protocolo-snmp.html>.
- Rumbaugh, James, Jacobson, Ivar y Booch, Grady. 2004.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.* La Habana : Félix Varela, 2004. Vol 1.
- Segura, Anabel. 2008..** Autoclimatizacion y Control en la Seguridad. . 2008.
- 2004.** Sensores-presencia. [En línea] 2004. <http://www.ipcae.com.mx/productos/sensores-presencia.php>. [En línea] S.A de C.V.
- 2002.** W3C Working Draft. [En línea] 14 de Noviembre de 2002. <http://www.w3.org>. [En línea].
- Zapata, Carlos y Arango, J. 2004.** *Alineación entre Metas Organizacionales y Elicitación de Requisitos del Software.* Colombia, Universidad Nacional de Colombia : Red de Revistas Científicas, 2004.



# Glosario de términos

---

## Glosario de Términos

**Usuario:** Actor que interactúa directamente con el sistema una vez que haya superado las fases de desarrollo correspondiente con el objetivo de autenticarse para realizar la supervisión del centro.

**Interfaz del sistema de monitoreo y control:** Encargada de mostrar el estado del sistema y sensores al usuario.

**Medio de transmisión:** Este medio de transmisión será a través del protocolo SNMP.

**Base de datos Histórica:** Se guarda los datos más significativos que han ocurrido en un momento dado.

**Base de datos en Tiempo Real:** Se guarda todo los datos que ocurre en el día.

**Localmente:** Este se comunica con el servidor web y navegador web.

**Controlador:** Controla el estado del sistema y de los eventos.

**Monitoreo:** Es efectuado a través del sistema de supervisión.

**Mensaje de alarma:** En estos mensajes se muestran los id de los sensores, la ubicación y los eventos que han ocurrido.

**Sensores:** Estos sensores tienen el estado en que se encuentran y su identificación.

**Reportes:** Generar un informe reporte donde quede registrado el id del sensor la ubicación, la fecha y la hora.

**Eventos de sensores:** Aquí va a estar la ubicación y la fecha que detecta los sensores.





## Glosario de términos

---

**Bus de campos:** Se utiliza para la comunicación con el sensor.

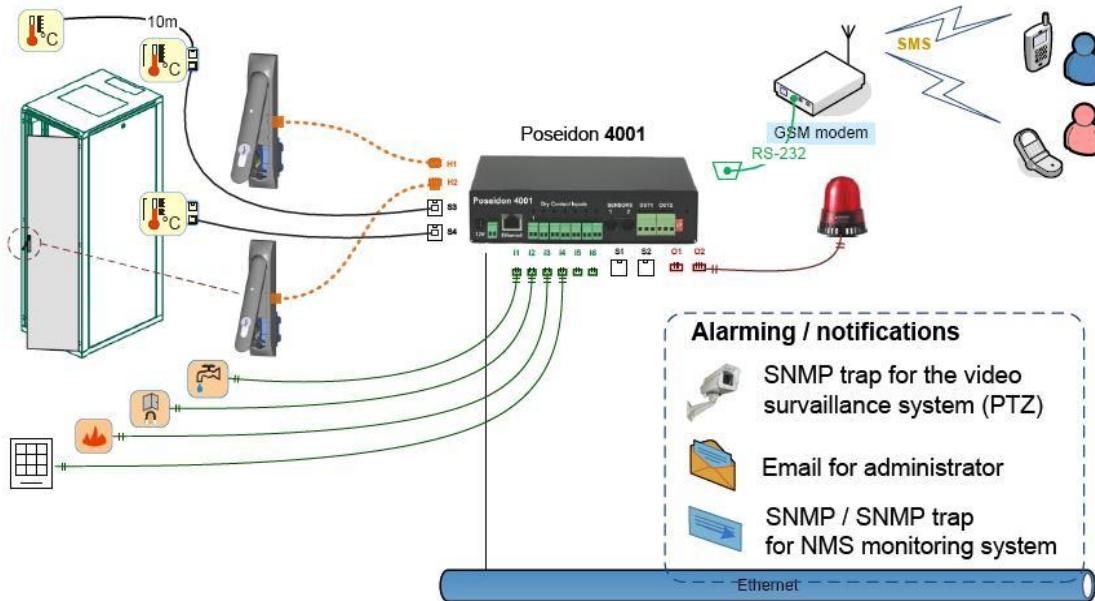
**Remotamente:** Se comunica con el servidor Web y el navegador Web.

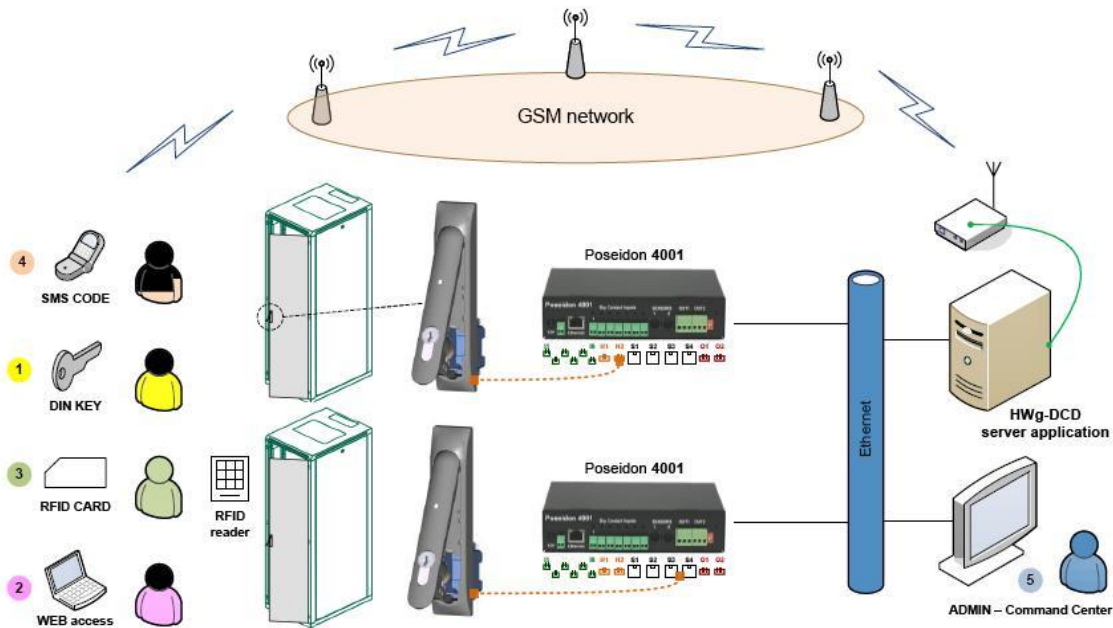
**Alarma:** Se genera cuando ocurra alguna anomalía que detecte el sensor.



## Anexos

### 1. Imágenes de controladores





## 2. Descripción Textual de los casos de usos

Tabla # 1: Descripción textual del CU\_Autenticar Usuario.

Nombre del Caso de Uso: Autenticar Usuario	
<b>Actores</b>	Operador (inicia)
<b>Propósito</b>	Permitir la entrada al sistema.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario intenta acceder al sistema. Este introduce su nombre de usuario y contraseña, accediendo al sistema con los privilegios que le fueron otorgados. El caso de uso termina cuando el usuario haya accedido satisfactoriamente.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe conocer el nombre de usuario y contraseña que le fue asignado en el momento que el administrador haya registrado dicho usuario.
<b>Referencia</b>	RF1
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Sección 1: Autenticar Usuario</b>	



## Anexos


Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.El caso de uso se inicia cuando un operador desea acceder al sistema.	2.El sistema muestra una ventana para introducir usuario y contraseña.
3.El operador introduce su usuario y contraseña.	4. El sistema verifica si los datos introducidos son correctos.  5.El sistema muestra solo aquellas funcionalidades a las que tiene acceso dependiendo del rol que tenga en el sistema.
<b>Curso alternativo</b>	
1.En caso de que los datos del usuario sean incorrectos el sistema muestra mensaje de error y se solicita que se introduzcan nuevamente el usuario y contraseña.	
<b>Poscondiciones:</b> El usuario accede al sistema.	
	

Tabla # 2: Descripción textual del CU\_Gestionar Perfil.

<b>Nombre del Caso de Uso: Gestionar Perfil</b>	
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Propósito</b>	Permitir al administrador crear los privilegios y permisos a un



## Anexos

	usuario determinado.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando un administrador adiciona, modifica y elimina el perfil de usuario. El sistema muestra un mensaje de confirmación de la realización de la operación, terminando de esta forma el caso de uso.
<b>Precondiciones</b>	El administrador debe haber sido autenticado en el sistema.
<b>Referencia</b>	RF 2, RF 3, RF 4
<b>Prioridad</b>	Auxiliar
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Sección 1: Gestionar Perfil</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1.El caso de uso se inicia cuando el administrador seleccione la opción que desee realizar.	2. El sistema muestra: a)Adicionar un perfil, ir a la sección 2:"Adicionar Perfil" b)Modificar un perfil, ir a la sección 3:"Modificar Perfil" c)Eliminar un perfil, ir a la sección 4:"Eliminar Perfil"
<b>Sección 2: Adicionar Perfil</b>	
	3.El sistema muestra la opción de seleccionar un usuario y la opción de introducir los datos del perfil.
4.El administrador busca el usuario y lo selecciona.	5.El sistema verifica que los campos obligatorios estén llenos. 6. El sistema busca en la base de dato y verifica que el perfil no exista. 7. El perfil se almacena en la base de dato del el sistema. 8. Se muestra un mensaje informándole al administrador que ha sido efectuado el perfil y finaliza el caso de uso.
<b>Curso Alternativo</b>	
	5. Se emite un mensaje para que el administrador llene los campos obligatorios.
<b>Sección 3: Modificar Perfil</b>	
3.El administrador selecciona el perfil a modificar.	4.El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos del perfil que se encuentran guardados en la base de datos.
5.El administrador realiza las modificaciones deseadas.	6. El sistema verifica que los campos obligatorios estén llenos. 7. Se actualiza los datos del perfil que están en la base de datos y finaliza el caso de uso.
<b>Curso alternativo</b>	
	6. Se emite un mensaje para que el administrador llene todos los campos obligatorios.



## Sección 4: Eliminar Perfil

3.El administrador selecciona el perfil a eliminar.

4.El sistema busca el perfil a eliminar en la base de datos

5. El sistema pide confirmación.

6. El sistema elimina el perfil.

7. Se muestra un mensaje de eliminación.

8. El sistema actualiza la base de datos y finaliza el caso de uso.

**Poscondiciones:** El administrador adiciona, modifica, elimina el perfil.



# CENTEC Software

## Monitoreo y Control Remoto de los Centros Tecnológicos del MININT

Inicio

¿Quienes Somos?

Enlaces

Sección de administrador

Perfil

Modificar Perfil

Servicio

Traza

Area

Usuario

### Modificar Perfil

Seleccionar el perfil

Operador

Modificar los datos

Usuario

Contraseña

Modificar



**CENTEC Software**  
Monitoreo y Control Remoto de los Centros Tecnológicos del MININT

[Inicio](#)      [¿Quiénes Somos?](#)      [Enlaces](#)

**Sección de administrador**

- [Perfil](#)
  - Adicionar Perfil
- [Servicio](#)
- [Traza](#)
- [Area](#)
- [Usuario](#)

**Adicionar Perfil**

Usuario

Contraseña

Fecha

[Adicionar](#)



Tabla # 3: Descripción textual del CU\_Gestionar Reporte.

Nombre del Caso de Uso: Gestionar Reporte	
Actores	Operador (inicia)
Propósito	Gestionar la información relacionada con los reportes.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor realiza las operaciones de adicionar, modificar, eliminar, imprimir y mostrar reporte. El sistema muestra un mensaje de confirmación de la realización de la operación, terminando de esta forma el caso de uso.
Precondiciones	El operador debe haber sido autenticado en el sistema.
Referencia	RF 5, RF 6, RF 7, RF 8,RF 9
Prioridad	Secundario
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>A Sección 1: Gestionar Reporte</b>	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema





<p>1.El caso de uso se inicia cuando el operador selecciona la opción que desea realizar.</p>	<p>2. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Adicionar un reporte, ir a la sección 2: "Adicionar Reporte"</li> <li>b) Modifica los datos del reporte, ir a la sección 3:"Modificar Reporte"</li> <li>c)Eliminar un reporte, ir a la sección 4:"Eliminar Reporte"</li> <li>d)Mostrar el reporte, ir a la sección 5:"Mostrar Reporte"</li> <li>e)Imprimir el reporte, ir a la sección 6:"Imprimir Reporte"</li> </ul>
<b>Sección 2: Adicionar Reporte</b>	
	<p>3.El sistema muestra la opción de seleccionar el número de reporte ya sea de incidencia o de usuario la opción de introducir los datos del reporte.</p>
<p>4.El operador busca el número de reporte y lo selecciona.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5. El sistema verifica que los campos obligatorios estén llenos.</li> <li>6. El sistema busca y verifica que el reporte no exista en la base de datos.</li> <li>7. El reporte se almacena en la base de datos del sistema.</li> <li>8.Se muestra un mensaje informándole al usuario que ha sido efectuado el registro del reporte y finaliza el caso de uso.</li> </ul>
<b>Curso Alternativo</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>5. Se emite un mensaje para que el usuario llene los campos obligatorios.</li> <li>6. Si el reporte existe se muestra un mensaje informativo y finaliza el caso de uso.</li> </ul>
<b>Sección 3: Modificar Reporte</b>	
<p>3. El operador selecciona el reporte a modificar.</p>	<p>4.El sistema busca en la base de dato real que exista el reporte y brinda la posibilidad de modificar los datos del reporte.</p>
<p>5. El operador realiza las modificaciones deseadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6. El sistema verifica los campos obligatorios que estén llenos.</li> <li>7.Se actualiza los datos del reporte en la base de datos y finaliza el caso de uso.</li> </ul>
<b>Curso alternativo</b>	
	<p>4. Se emite un mensaje informativo que no existe el reporte a modificar.</p>
	<p>6. Se emite un mensaje para que el usuario llene los</p>



## Anexos

	campos obligatorios.
<b>Sección 4: Eliminar Reporte</b>	
3.El operador selecciona el reporte a eliminar.	4. El sistema busca en la base de datos el reporte a eliminar. 5. El sistema pide confirmación. 6. El sistema elimina el reporte. 7. Se muestra un mensaje de eliminación. 8.Se actualiza la base de datos del sistema y finaliza el caso de uso.
<b>Sección 5: Mostrar Reporte</b>	
3. El operador selecciona el reporte a mostrar.	4.El sistema busca en la base de datos el reporte que se desea mostrar. 5. El sistema verifica que exista el reporte. 6. El sistema muestra el reporte.
<b>Curso Alternativo</b>	
	4. Se emite un mensaje informativo que el reporte no está en la base de datos real.
<b>Sección 6: Imprimir Reporte</b>	
3.El operador selecciona el reporte a imprimir.	4. El sistema verifica que exista el reporte que desea el usuario. 5. El sistema da la orden de imprimir el reporte.

Tabla # 4: Descripción textual del CU\_Gestionar Usuario.

Nombre del Caso de Uso: Gestionar Usuario	
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Propósito</b>	Gestionar la información relacionada con los usuarios del sistema.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el actor accede al sistema para realizar acciones sobre el usuario como adicionar, modificar. El caso de uso termina cuando el administrador termina las opciones de la gestión deseada sobre los usuarios.
<b>Precondiciones</b>	El administrador debe haber sido autenticado en el sistema.
<b>Referencia</b>	RF 10, RF 11, RF 12,
<b>Prioridad</b>	Crítico.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Sección 1: Gestionar usuario</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1.El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción que desea realizar.	2. El sistema muestra: a) Adicionar un usuario, ir a la sección 2: “Adicionar Usuario “



## Anexos

	<p>b) Modificar un usuario, ir a la sección 3: “Modificar Usuario”</p> <p>c) Eliminar un usuario, ir a la sección 4: “Eliminar Usuario”</p>
<b>Sección 2: Adicionar Usuario</b>	
	3.El sistema muestra la opción de seleccionar el identificador del usuario y la opción de introducir todos los datos del usuario.
4.El administrador busca el Identificador y lo selecciona.	<p>5.El sistema verifica que los campos obligatorios estén k llenos.</p> <p>6. El sistema verifica en la base de datos que no exista el usuario.</p> <p>7. El usuario se almacena en la base de datos del sistema.</p> <p>8. Se muestra un mensaje informándole al administrador que se ha adicionado correctamente un usuario y finaliza el caso de uso.</p>
<b>Curso alternativo</b>	
	<p>5. Se emite un mensaje para que el usuario llene los campos obligatorios.</p> <p>6. Si el usuario existe se muestra un mensaje informativo y finaliza el caso de uso.</p>
<b>Sección 3: Modificar usuario</b>	
3.El administrador selecciona el usuario a modificar.	4.El sistema busca en la base de datos el usuario y brinda la posibilidad de modificar los datos del usuario.
5.El usuario realiza las modificaciones deseadas.	<p>6. El sistema verifica los campos obligatorios que estén llenos.</p> <p>7. Se actualiza los datos del usuario en la base de datos y finaliza el caso de uso.</p>
<b>Curso Alternativo</b>	
	4. Se emite un mensaje para que el usuario llene todos lo campos obligatorios.
<b>Sección 4: Eliminar Usuario</b>	
3.El administrador selecciona el usuario a eliminar.	<p>4. El sistema busca el usuario que se desea eliminar en la base de datos.</p> <p>5. El sistema pide confirmación.</p> <p>6. El sistema elimina el usuario.</p> <p>7. Se actualizan los datos en la base de datos.</p> <p>8.Se muestra un mensaje de eliminación y finaliza el caso de uso.</p>
<b>Curso alternativo</b>	



4. Se emite un mensaje informativo que el usuario a eliminar no está en la base de datos.

Poscondiciones: El administrador adiciona, elimina y modifica un usuario.

The screenshot shows the CENTEC Software web interface. At the top, there is a logo of an eye and the text "CENTEC Software" in green, followed by "Monitoreo y Control Remoto de los Centros Tecnológicos del MININT". Below this, there are three navigation buttons: "Inicio", "¿Quienes Somos?", and "Enlaces". The main content area is titled "Modificar Usuario" and features a sidebar on the left with a "Sección de administrador" menu containing links for "Perfil", "Servicio", "Traza", "Area", and "Usuario". The "Usuario" link is highlighted, and a "Modificar Usuario" button is visible at the bottom of the sidebar. The main content area includes a "Seleccionar el usuario" dropdown menu with "Carlos" selected, and a "Modificar" button. To the right, there are five input fields for "Id Usuario", "Usuario", "Nombre", "Primer Apellido", and "Segundo Apellido".



**Monitoreo y Control Remoto de los Centros Tecnológicos del MININT**

[Inicio](#)      [¿Quienes Somos?](#)      [Enlaces](#)

**Sección de administrador**

- [Perfil](#)
- [Servicio](#)
- [Traza](#)
- [Area](#)
- [Usuario](#)

Adicionar usuario

**Adicionar Usuario**

Id Usuario

Usuario

Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

[Adicionar](#)



Inicio      ¿Quienes Somos?      Enlaces

Sección de administrador

- Perfil
- Servicio
- Traza
- Area
- Usuario

Eliminar Usuario

Eliminar Usuario

Seleccionar el usuario

Juan

Eliminar

Tabla # 5: Descripción textual del CU\_Gestionar Clima.

Nombre del Caso de Uso: Gestionar Clima	
Actores	Operador (inicia)
Propósito	Gestionar la información relacionada con el clima de los centros tecnológicos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el operador realiza las operaciones de controlar la temperatura, intensidad luminosa, nivel de ruido, humedad y flujo de aire de los centros tecnológicos. El sistema muestra un mensaje de confirmación de la realización de la operación, terminando de esta forma el caso de uso.
Precondiciones	El operador debe haber sido autenticado en el sistema.
Referencia	RF 29, RF 30, RF 31, RF 32, RF 33
Prioridad	Crítico
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Sección 1: Gestionar Clima.</b>	



## Anexos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.El caso se uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción que desea realizar.	2. El sistema muestra: a) Controlar las temperaturas, ir a la sección 2: "Controlar temperatura " b) Controlar la intensidad luminosa, ir a la sección 3: "Controlar intensidad luminosa" c) Controlar el nivel de ruido, ir a la sección 4: "Controlar nivel de ruido" d) Controlar la humedad, ir a la sección 5: "Controlar humedad" e) Controlar el flujo de aire, ir a la sección 6: "Controlar flujo de aire."
<b>Sección 2: Controlar temperatura</b>	
	3. El sistema muestra la temperatura que existe en el centro.
	5. El sistema verifica que la temperatura esté en el rango señalado por el operador.
<b>Curso Alternativo</b>	
	4.El sistema muestra un mensaje de alarma informando que la temperatura está fuera del rango establecido.
<b>Sección 3: Controlar intensidad luminosa</b>	
	3. El sistema muestra intensidad luminosa que existe en el centro.
	5. El sistema verifica que esté en el rango determinado.
<b>Curso Alternativo</b>	
	5. El sistema muestra un mensaje de alarma informando que la intensidad luminosa esta fuera de rango establecido.
<b>Sección 4: Controlar nivel de ruido</b>	
	3. El sistema muestra el nivel de ruido que existe en el centro.
	5.El sistema verifica que este en el rango establecido
<b>Curso Alternativo</b>	
	5. El sistema muestra un mensaje de alarma o de aviso que hay problema con el nivel de ruido.
<b>Sección 5: Controlar la humedad</b>	
	3.El sistema muestra el grado humedad que existe en el centro.
	5. El sistema verifica que esté en el rango establecido.
<b>Curso Alternativo</b>	
	5. El sistema muestra un mensaje de alarma informando que la humedad esta fuera de rango establecido.



<b>Sección 6: Controlar flujo de aire</b>	
	3.El sistema muestra el flujo de aire que existe en el centro
4.El operador busca que el este en el rango determinado	5. El sistema verifica que esté en el rango establecido.
<b>Curso Alternativo</b>	
	5. El sistema muestra un mensaje de alarma informando que el flujo de aire está fuera de rango establecido.

**Poscondiciones:** El operador controla humedad, flujo de aire, temperatura, nivel de ruido e intensidad luminosa.



## CENTEC Software

### Monitoreo y Control Remoto de los Centros Tecnológicos del MININT

**Inicio**      **¿Quiénes Somos?**      **Enlaces**

**Sección del Operador**

**Monitoreo**

**Reporte**

**Clima**

Controlar temperatura

**Observar temperatura**

**Emitir mensaje de alerta**





The screenshot shows the CENTEC Software interface. At the top left is a stylized eye logo. To its right, the text "CENTEC Software" is displayed in a green, textured font. Below this, the subtitle "Monitoreo y Control Remoto de los Centros Tecnológicos del MININT" is written in black. The main interface area has a blue background. At the top of this area are three navigation buttons: "Inicio", "¿Quienes Somos?", and "Enlaces". On the left side, there is a vertical menu with the following items: "Sección del Operador", "Monitoreo", "Reporte", and "Clima". Under "Clima", the option "Controlar humedad" is selected. In the center of the page, the text "Controlar Humedad" is displayed above a horizontal line. Below this line are two buttons: "Observar humedad" and "Emitir mensaje de alerta". On the right side, there is a circular analog gauge with a white face and black markings, labeled "SAUNAS". The gauge has a needle pointing to approximately 40 on a scale from 0 to 120.

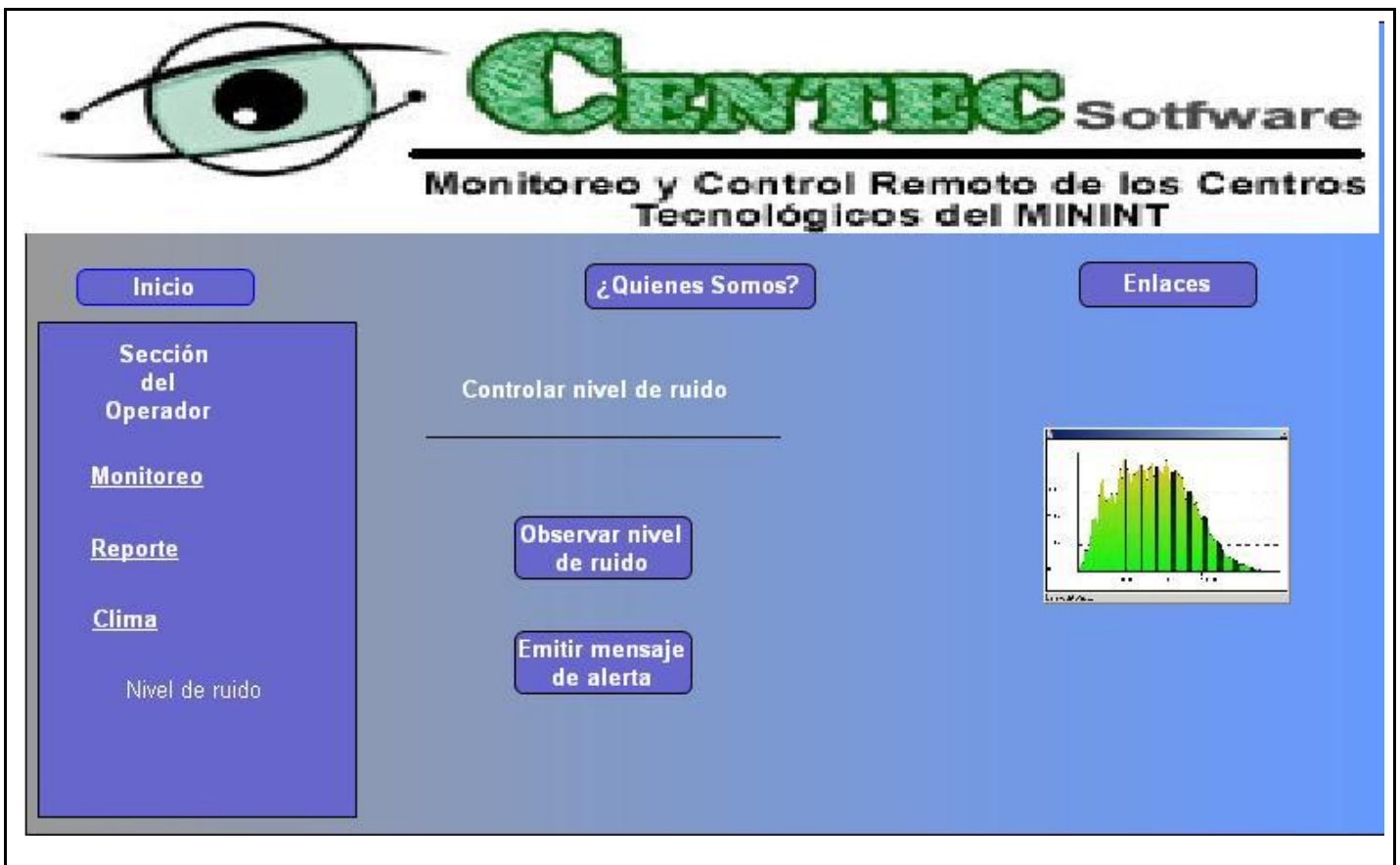


Tabla # 6: Descripción textual del CU\_Gestionar Traza.

Nombre del Caso de Uso: Gestionar Traza	
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Propósito</b>	Permitir registrar las trazas por el usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el actor realiza varias operaciones relacionadas con adicionar, buscar, modificar, eliminar trazas. El sistema muestra un mensaje de confirmación de la realización de la operación, terminando de esta forma el caso de uso.
<b>Precondiciones</b>	El administrador debe haber sido autenticado en el sistema.
<b>Referencia</b>	RF 13, RF 14, RF 15
<b>Prioridad</b>	Secundario
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Sección 1: Gestionar Traza</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>



## Anexos

1.El caso se uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción que desea realizar.	2.El sistema muestra: a) Adicionar una traza, ir a la sección 2: “Adicionar Traza. “ b) Modificar una traza, ir a la sección 3: “Modificar Traza.” c) Eliminar una traza, ir a la sección 4: “Eliminar Traza.” d)Buscar una traza, ir a la sección 5: “Mostrar Traza.”
<b>Sección 2: Adicionar Traza</b>	
	3.El sistema muestra la opción de seleccionar el Nombre, la descripción y la opción de introducir los datos de la traza.
4. El administrador escribe el nombre y descripción.	5.El sistema verifica que los campos obligatorios estén llenos. 6. El sistema verifica en la base de datos que no exista la traza. 7. La traza se almacena en la base de datos del el sistema. 8. Se muestra un mensaje informándole al administrador que se ha adicionado correctamente una traza y finaliza el caso de uso.
<b>Curso alternativo</b>	
	5. Se emite un mensaje para que el administrador llene los campos obligatorios. 6. Si la traza existe se muestra un mensaje informativo finaliza el caso de uso.
<b>Sección 3: Modificar Traza</b>	
3.El administrador selecciona la traza a modificar.	4. El sistema busca la traza que seleccionó el administrador en la base de datos. 5.El sistema brinda la posibilidad de modificar la traza que seleccionó el administrador.
6.El administrador realiza las modificaciones deseadas.	7. El sistema verifica los campos obligatorios que estén llenos. 8. Se actualiza los datos de la traza en la base de datos y finaliza el caso de uso.
<b>Curso Alternativo</b>	
	5. Se emite un mensaje para que el usuario llene todos los campos obligatorios.
<b>Sección 4: Eliminar Traza</b>	
3.El administrador selecciona la traza a eliminar.	4. El sistema busca la traza que seleccionó el administrador en la base de datos real.



	5.El sistema pide confirmación para eliminar la traza 6.El sistema elimina la traza 7. Se actualiza los cambios en la base de datos. 8.Se muestra un mensaje de eliminación y finaliza el caso de uso
<b>Sección 5 : Mostrar Traza</b>	
	3.El sistema muestra la opción de mostrar la traza
4.El administrador busca la traza que desea mostrar.	5. El sistema le muestra la traza que el administrador solicitó. 6. El sistema le muestra todos los datos de la traza.
<b>Curso Alternativo</b>	
	3. El sistema muestra un mensaje informativo si no encontró la traza a mostrar.

**Poscondiciones:** El administrador adiciona, modifica, elimina y muestra la traza.



Inicio¿Quienes Somos?Enlaces

Sección de administrador

[Perfil](#)

[Servicio](#)

[Traza](#)

Adicionar traza

[Area](#)

[Usuario](#)

Adicionar Traza

---

**Id Traza**

**Descripcion**

**Nombre**



**CENTEC** Software  
Monitoreo y Control Remoto de los Centros Tecnológicos del MININT

[Inicio](#)      [¿Quienes Somos?](#)      [Enlaces](#)

[Sección de administrador](#)

[Perfil](#)

[Servicio](#)

[Traza](#)

[Eliminar traza](#)

[Area](#)

[Usuario](#)

Eliminar Traza

Seleccionar la traza

[Eliminar](#)



**Inicio**      **¿Quienes Somos?**      **Enlaces**

**Sección de administrador**

- [Perfil](#)
- [Servicio](#)
- [Traza](#)
  - Modificar traza
- [Area](#)
- [Usuario](#)

**Modificar Traza**

Seleccione una traza

     **Id Traza**     

     **Descripcion**     

     **Nombre**     

**Modificar**



Tabla # 7: Descripción textual del CU\_Gestionar Servicio.

<b>Nombre del Caso de Uso: Gestionar Servicio</b>	
<b>Actores</b>	Administrador (inicia)
<b>Propósito</b>	Permitir registrar los servicios por el usuario.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el actor intenta realizar todas las operaciones relacionadas como: adicionar, eliminar, modificar y listar los servicios. Si el actor desea adicionar un servicio llena todos los datos necesarios para su creación, se desea eliminar o modificar un servicio ya existente primeramente tiene que buscarlo para realizar la acción deseada concluyendo así el caso de uso.
<b>Precondiciones</b>	El administrador debe haber sido autenticado en el sistema.
<b>Referencia</b>	RF 16, RF 17, RF 19, RF 19
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Sección 1: Gestionar Servicio</b>	



## Anexos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.El caso se uso se inicia cuando el administrador selecciona la opción que desea realizar.	2.El sistema muestra: a) Adicionar un servicio, ir a la sección 2: “Adicionar Servicio. “ b) Modificar un servicio, ir a la sección 3: “Modificar Servicio.” c) Eliminar un servicio, ir a la sección 4: “Eliminar Servicio.” d) Listar los servicio, ir a la sección 6: “Listar Servicios.”
<b>Sección 2: Adicionar Servicio</b>	
	3.El sistema muestra la opción de seleccionar el nombre, la descripción, el tipo de servicio y la opción de introducir los datos de los servicio.
4.El administrador escribe el nombre, la descripción y el tipo de servicio.	5. El sistema verifica que los campos obligatorios estén llenos. 6. El sistema verifica en la base de datos que no exista el servicio. 7. El servicio se almacena en la base de datos del sistema. 8. Se muestra un mensaje informándole al administrador que se ha adicionado correctamente el servicio y finaliza el caso de uso.
<b>Curso alternativo</b>	
	5. Se emite un mensaje para que el administrador llene los campos obligatorios. 6. Si el servicio existe se muestra un mensaje informativo y finaliza el caso de uso.
<b>Sección 3: Modificar Servicio</b>	
3.El administrador selecciona el servicio a modificar.	4. El sistema busca en la base de datos el servicio que el administrador seleccionó. 5. El sistema brinda la posibilidad de modificar el servicio que seleccionó el administrador.
6.El administrador realiza las modificaciones deseadas.	7. El sistema verifica los campos obligatorios que estén llenos. 8. Se actualiza los datos del servicio en la base de datos y finaliza el caso de uso.
<b>Curso Alternativo</b>	
	7.Se emite un mensaje para que el usuario llene todos los campos obligatorios
<b>Sección 4: Eliminar Servicio</b>	
3.El administrador selecciona el servicio a eliminar.	4. El sistema busca en la base de datos el servicio que el administrador seleccionó.





	5. El sistema pide confirmación para eliminar el servicio. 6. El sistema elimina el servicio. 7. Se actualiza la base de datos del sistema. 8. Se muestra un mensaje de eliminación y finaliza el caso de uso.
--	---

<b>Curso Alternativo</b>	5. El sistema muestra un mensaje informativo si no lo encontró.
--------------------------	---

### Sección 5 : Listar Servicios

3. El administrador selecciona la opción listar servicios.	3. El sistema muestra un listado con todos los servicios existentes en la base de datos real.
--	---

Poscondiciones: El administrador adiciona, modifica, elimina y lista servicios.



## CENTEC Software

### Monitoreo y Control Remoto de los Centros Tecnológicos del MININT

Inicio      ¿Quienes Somos?      Enlaces

**Sección de administrador**

Perfil

Servicio  
Modificar servicio

Traza

Area

Usuario

**Modificar Servicio**

Nombre

Seleccionar el servicio

Descripción

Tipo de Servicio

Modificar



**CENTEC Software**  
Monitoreo y Control Remoto de los Centros Tecnológicos del MININT

[Inicio](#)      [¿Quiénes Somos?](#)      [Enlaces](#)

**Sección de administrador**

- [Perfil](#)
- [Servicio](#)  
Adicionar servicio
- [Traza](#)
- [Area](#)
- [Usuario](#)

**Adicionar Servicio**

Nombre

Descripción

Tipo de servicio

[Adicionar](#)



**CENTEC Software**  
Monitoreo y Control Remoto de los Centros Tecnológicos del MININT

[Inicio](#)      [¿Quienes Somos?](#)      [Enlaces](#)

**Sección de administrador**

- [Perfil](#)
- [Servicio](#)
  - Eliminar servicio
- [Traza](#)
- [Area](#)
- [Usuario](#)

**Eliminar Servicio**

Seleccionar el servicio

[Eliminar](#)

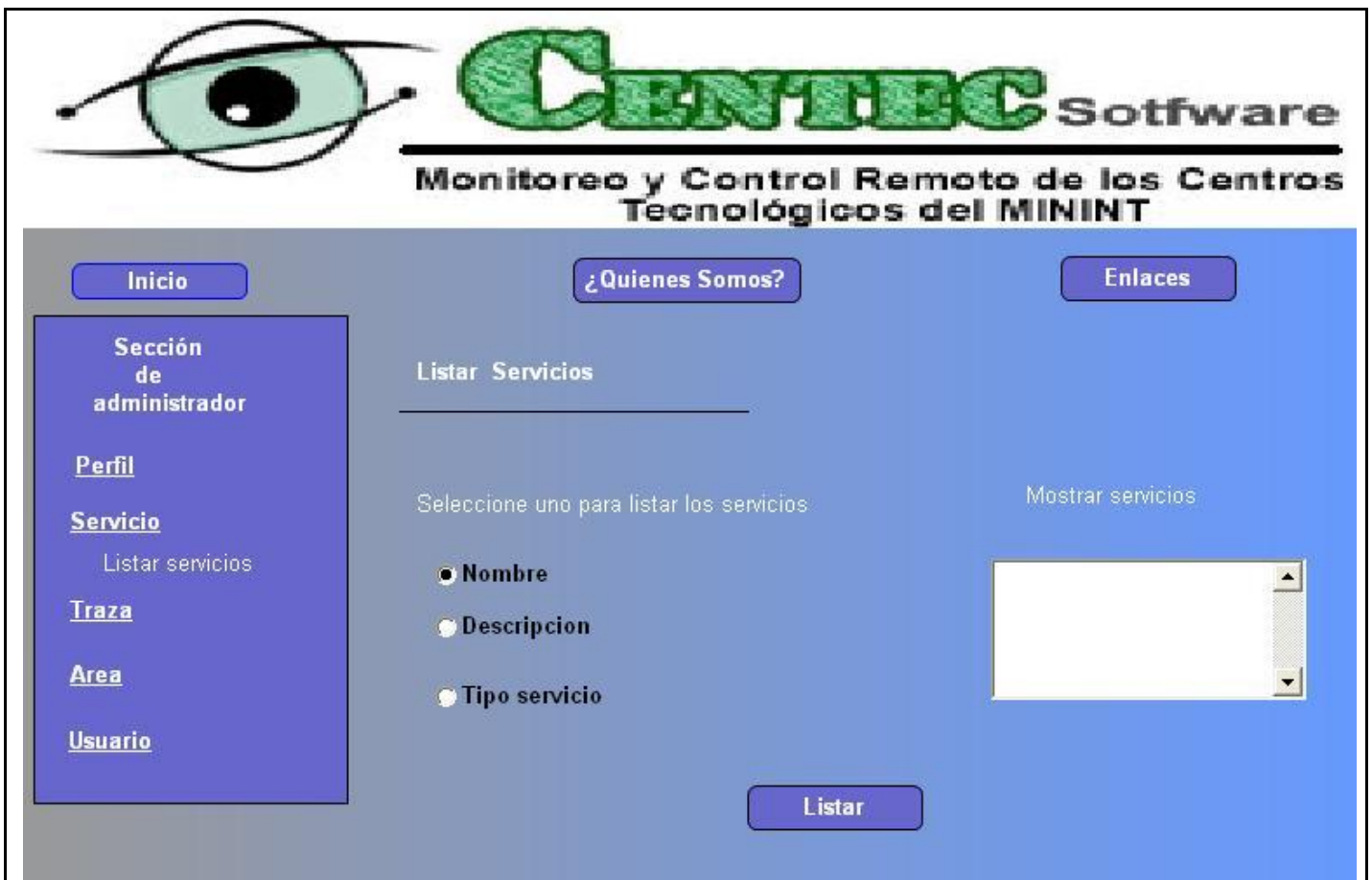


Tabla # 8: Descripción textual del CU\_Gestionar Área.

Nombre del Caso de Uso: Gestionar Área	
Actores	Administrador (inicia)
Propósito	Permitir al actor gestionar las áreas que van a conformar el centro.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el administrador decide utilizar el sistema para gestionar las áreas que van a estar ubicadas en el centro tecnológico. Dentro de estas áreas se encuentran los equipos. Se le brinda la posibilidad al administrador de poder eliminar, modificar e insertar un área , además de mostrar los detalles de un área específica y la lista de equipos que pertenecen a esa área seleccionada.
Precondiciones	El administrador debe haber sido autenticado en



## Anexos

	el sistema.
<b>Referencia</b>	RF 24, RF 25, RF 26, RF 27
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Sección 1: Gestionar Área</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1.El caso se uso se inicia cuando el administrador selecciona la opción que desea realizar.	2.El sistema muestra: a) Insertar un área, ir a la sección 2: "Insertar Área." b) Modificar un área, ir a la sección 3: "Modificar Área." c) Eliminar un área, ir a la sección 4: "Eliminar Área." d)Ver detalles del área y lista de equipos, ir a la sección 5:"Ver Detalles del Área y Lista de Equipos."
<b>Sección 2: Insertar Área</b>	
	3.El sistema muestra una interfaz para llenar las propiedades del área.
4.El administrador llena los campos requeridos y acepta	5.El sistema verifica que los campos obligatorios estén llenos. 6. El sistema verifica en la base de datos que no exista esa área. 7. Guarda y muestra en la interfaz el resultado.
<b>Curso alternativo</b>	
	5. Se emite un mensaje para que el administrador llene los campos obligatorios. 6. Si el área existe se muestra un mensaje informativo y finaliza el caso de uso.
<b>Sección 3: Modificar Área</b>	
3. El administrador selecciona el área a modificar.	4. El sistema busca en la base de datos lo que el administrador seleccionó para modificar. 5.El sistema muestra la interfaz para poder modificar las propiedades del área.
6.El administrador realiza las modificaciones deseadas.	7. El sistema verifica los campos obligatorios que estén llenos.



## Anexos

	8. Se actualiza los datos del área, muestra el resultado y finaliza el caso de uso.
<b>Curso Alternativo</b>	
	7. Se emite un mensaje para que el usuario llene todos los campos obligatorios
<b>Sección 4: Eliminar Área</b>	
3. El administrador selecciona el área a eliminar.	4. El sistema busca en la base de datos lo que el administrador seleccionó para eliminar. 5. El sistema pide confirmación para eliminar el área.
6. Ordena eliminar el área.	7. El sistema elimina el área. 8. Se muestra un mensaje de eliminación y finaliza el caso de uso.
<b>Curso Alternativo</b>	
	6. El administrador deniega eliminar el área. 7. El sistema no altera su estado.
<b>Sección 5 : Ver Detalles del Área y Lista de Equipos</b>	
3. Presiona sobre un área para ver los detalles y Lista de equipos que pertenecen a la misma.	4. El sistema busca en la base de datos y muestra los detalles del área y la lista de equipos que a ella corresponde.
<b>Poscondiciones:</b> El administrador inserta, elimina, modifica, observa detalles y lista de equipos.	





**CENTEC** Software

Monitoreo y Control Remoto de los Centros Tecnológicos del MININT

[Inicio](#)      [¿Quiénes Somos?](#)      [Enlaces](#)

[Sección de administrador](#)

[Perfil](#)

[Servicio](#)

[Traza](#)

[Area](#)

    Eliminar área

[Usuario](#)

---

Eliminar área

Seleccionar el área

[Eliminar](#)





**CENTEC Software**  
Monitoreo y Control Remoto de los Centros Tecnológicos del MININT

Inicio      ¿Quiénes Somos?      Enlaces

Sección de administrador

[Perfil](#)  
[Servicio](#)  
[Traza](#)  
[Area](#)  
Insertar área  
[Usuario](#)

Insertar área

Id área

Nombre área

Id equipo

Nombre equipo

Insertar

Tabla # 9: Descripción textual del CU\_Monitorear Centro.

<b>Nombre del Caso de Uso: Monitorear centro</b>	
<b>Actores</b>	Operador (inicia)
<b>Propósito</b>	Permitir que el operador conozca la presencia de una falla en el centro tecnológico desde el sistema.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el operador observa algún fallo existente en el centro. El caso de uso termina cuando el sistema muestra el estado de las variables y los equipos.
<b>Precondiciones</b>	Deben estar actualizadas las características de las variables y los equipos en la base de datos.
<b>Referencia</b>	RF 28
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Sección 1: Monitorear centro</b>	



Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.El caso de uso se inicia cuando un operador observa el centro tecnológico.	2. El sistema muestra todas las áreas a supervisar. Señalando mediante alarmas y mensajes las áreas con problemas.
3. El operador despliega las áreas que desee ver.	4. El sistema muestra la pantalla del área seleccionada, permitiendo que pueda verse los problemas que estén ocurriendo, activándose la alarma.
<b>Curso alternativo</b>	
	4. En caso de que no ocurra ningún problema no se activa la alarma.
<b>Poscondiciones</b>	El administrador monitorea el centro.

Tabla # 10: Descripción textual del CU\_Controlar Centro.

<b>Nombre del Caso de Uso: Controlar centro</b>	
<b>Actores</b>	Sistema de control (inicia)
<b>Propósito</b>	Permitir la controlar el centro.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el actor controla el acceso del personal al centro, así como las alarmas, las alertas y vigila el correcto estado de los equipos que se encuentran en el centro. El sistema muestra un mensaje de confirmación de la realización de la operación, terminando de esta forma el caso de uso.
<b>Precondiciones</b>	El sistema de control debe estar actualizadas las características del centro.
<b>Referencia</b>	RF 20, RF 21, RF 22, RF 23
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Sección 1: Controlar Centro</b>	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.El caso de uso se inicia cuando el sistema de control selecciona la opción que desea realizar.	2.El sistema muestra: a) Controlar el acceso del personal, ir a la sección 2: "Controlar Personal" b) Controlar las alarmas del centro, ir a la sección 3: "Controlar Alarmas" c)Controlar alerta, ir a la sección 4:" Controlar variables" d)Controlar estado de los equipos, ir a la sección 5:"Controlar Estado de Equipos"
<b>Sección 2: Controlar Personal</b>	
	3.El sistema muestra una interfaz donde



	queda registrado el personal del centro.
4.El sistema de control verifica que estas personas tienen acceso al centro.	5.El sistema guarda la cantidad de personas que accedieron al centro.
<b>Curso Alternativo</b>	
4. El sistema de control emite un mensaje que no tiene acceso al centro.	
<b>Sección 3: Controlar Alarmas</b>	
3. El sistema de control vigila el estado de las alarmas.	4.El sistema muestra el estado de las alarmas existentes en el centro.
<b>Curso alternativo</b>	
3. En caso de activarse una alarma se emite una alerta para apagar la alarma	
<b>Sección 4: Controlar Estado Variable</b>	
3 El sistema de control vigila el estado de las variables.	4. El sistema muestra el estado de las variables del centro
5.El sistema de control vigila las variables se encuentren dentro del rango establecido.	6. El sistema muestra el rango de las variables.
<b>Curso alternativo</b>	
5.En caso de que no estén funcionando correctamente se emite un mensaje o una alarma.	
<b>Sección 5: Controlar Estado de Equipos</b>	
	3. El sistema brinda la posibilidad de observar los equipos.
4 El sistema de control vigila el estado de los equipos que se encuentran en el centro.	
<b>Curso Alternativo</b>	
4.Se emite un mensaje de alerta en caso de que los equipos	



tengan algún problema

### 3. Diagrama de análisis

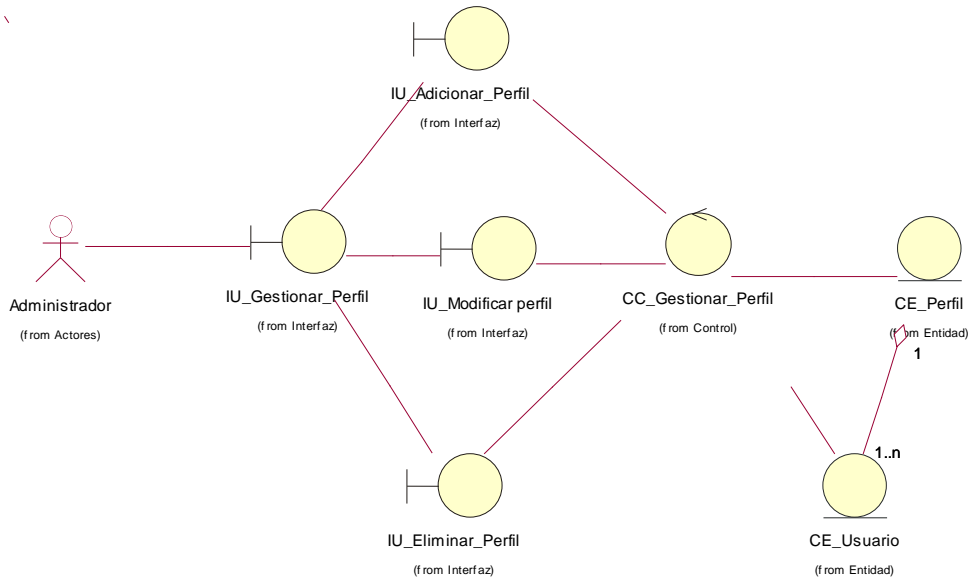


Fig. 9: Diagrama de clases del análisis: Gestionar perfil.

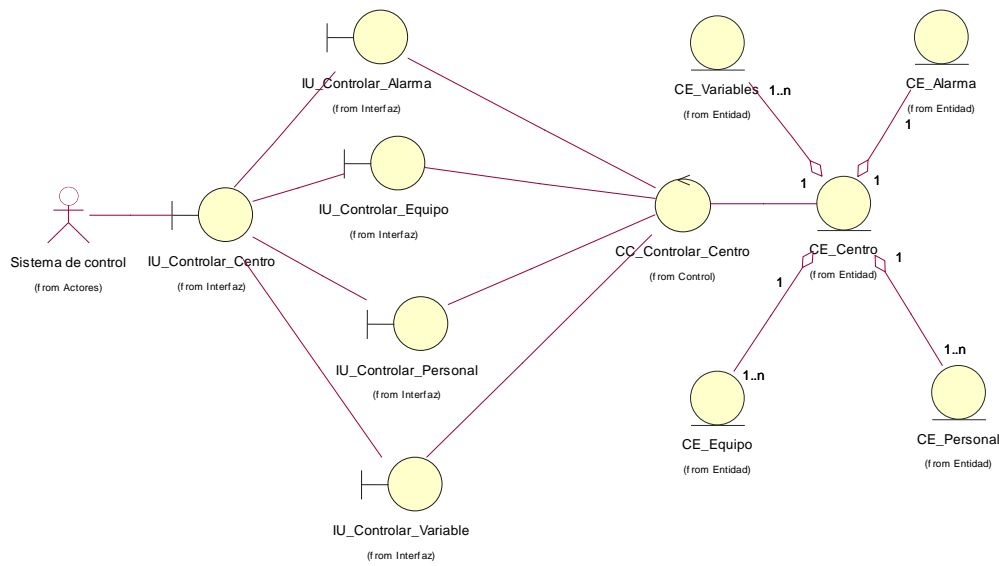




Fig. 10: Diagrama de clases del análisis: Controlar centro.

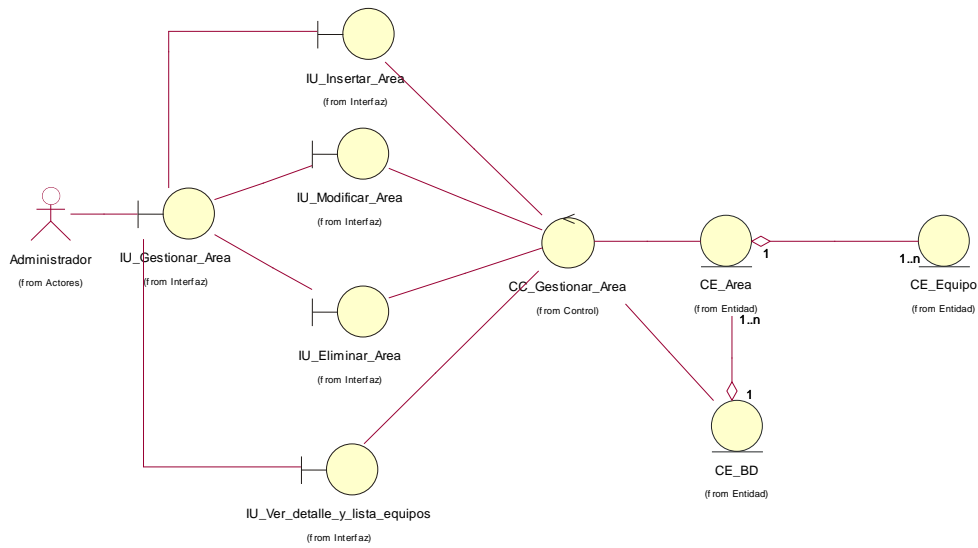


Fig. 11: Diagrama de clases del análisis: Gestionar área.

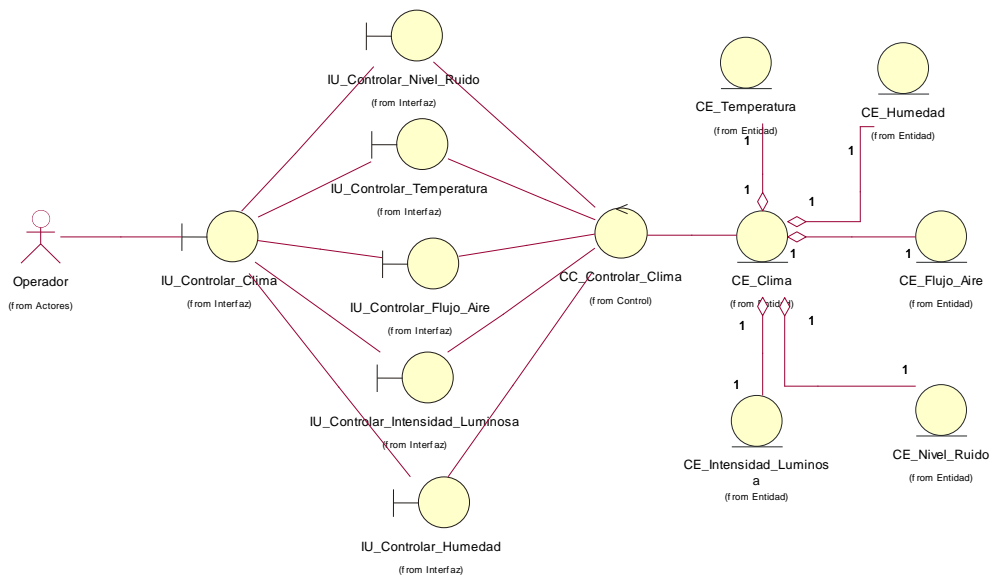




Fig. 12: Diagrama de clases del análisis: Controlar clima.

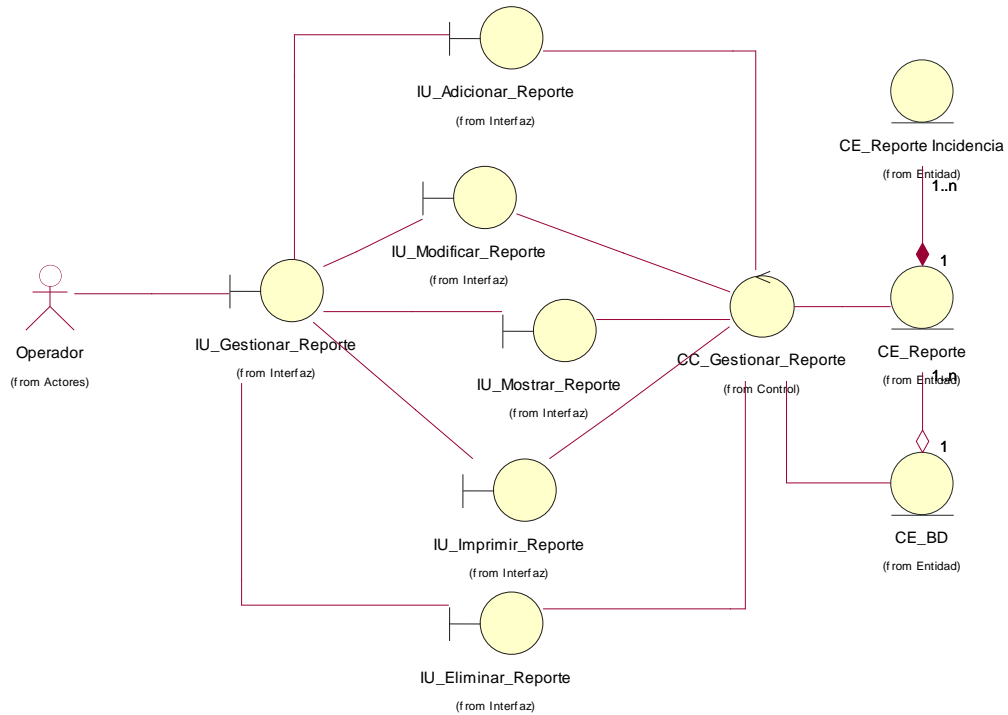
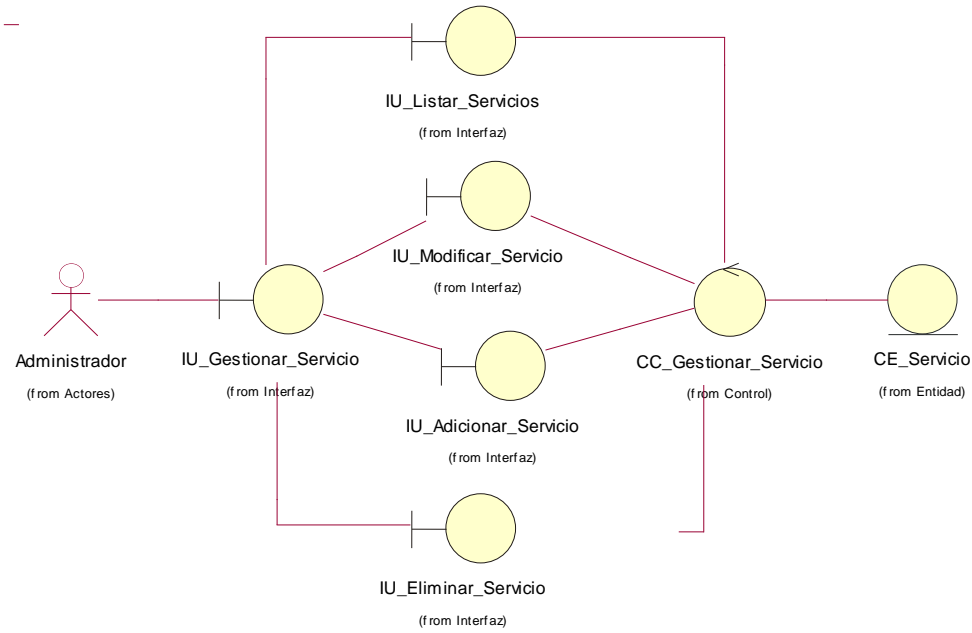
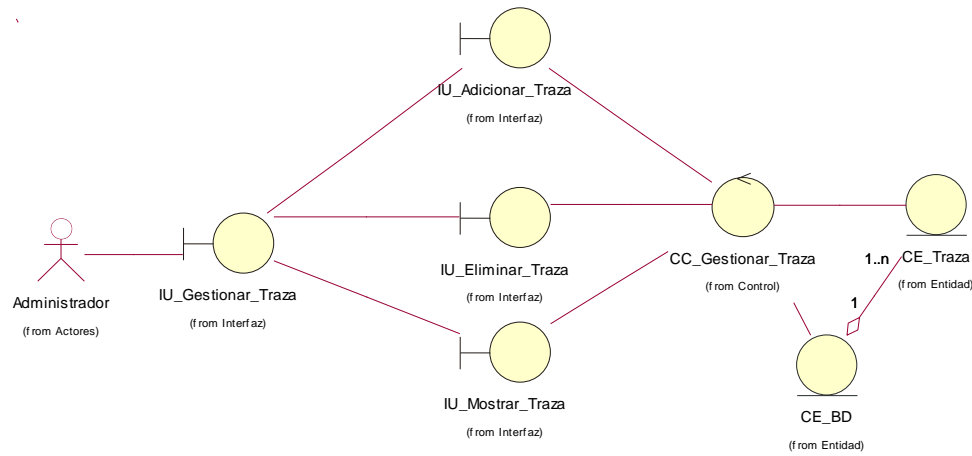


Fig. 13: Diagrama de clases del análisis: Gestionar reporte.



**Fig. 14: Diagrama de clases del análisis: Gestionar servicio.**



**Fig. 15: Diagrama de clases del análisis: Gestionar traza.**

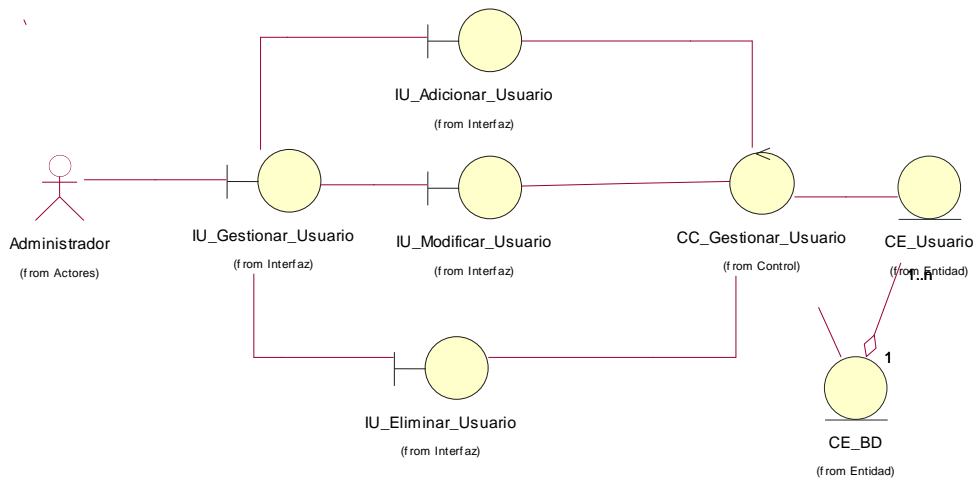


Fig. 16: Diagrama de clases del análisis: Gestionar usuario.

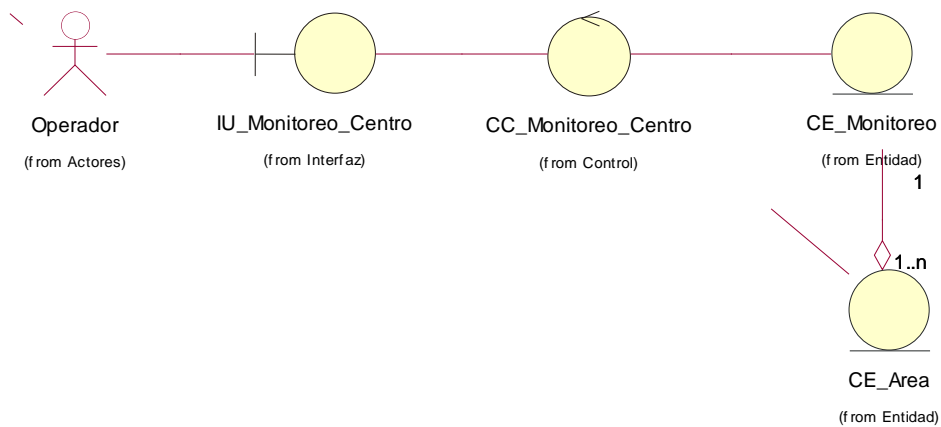


Fig. 17: Diagrama de clases del análisis: Monitorear centro.

## 4. Diagrama de diseño



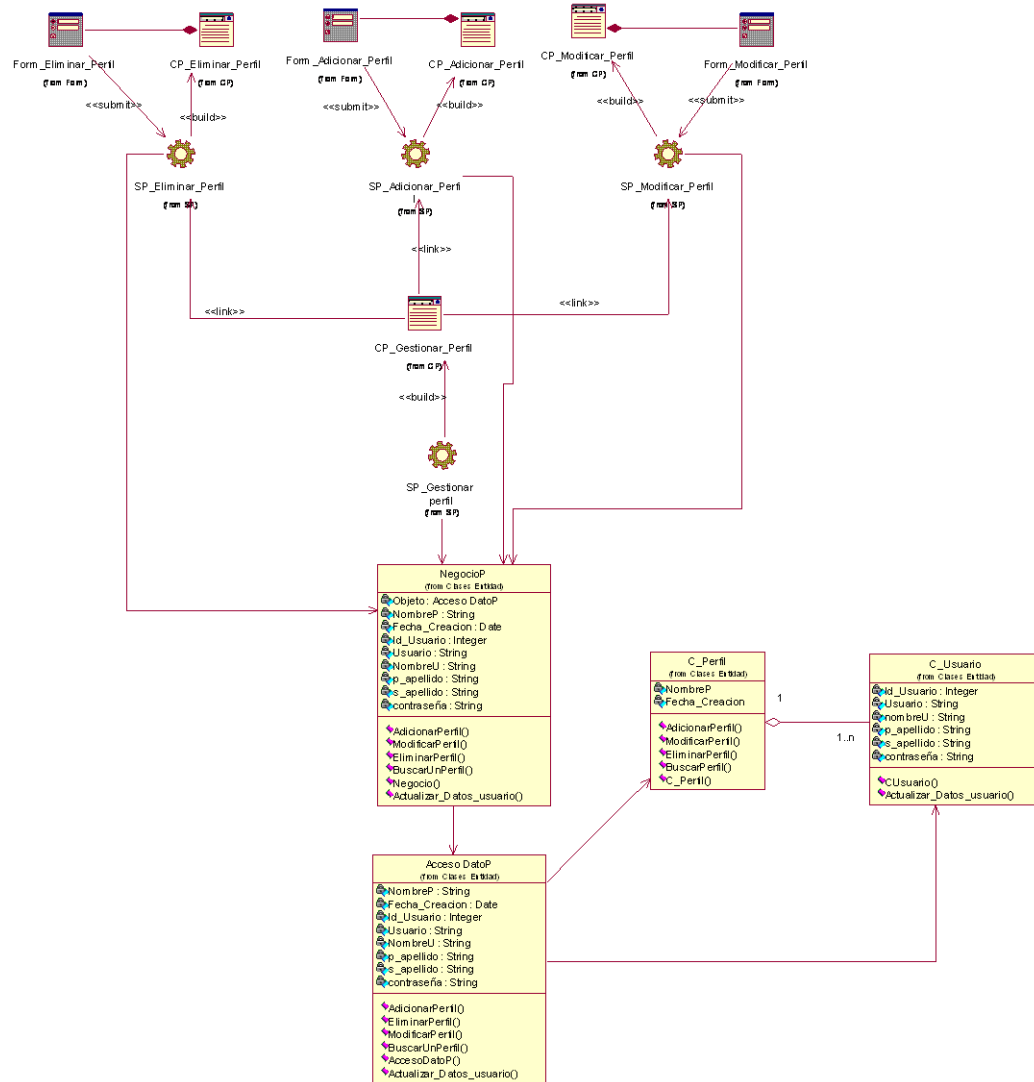


Fig. 24: Diagrama de clases del diseños: Gestionar perfil.

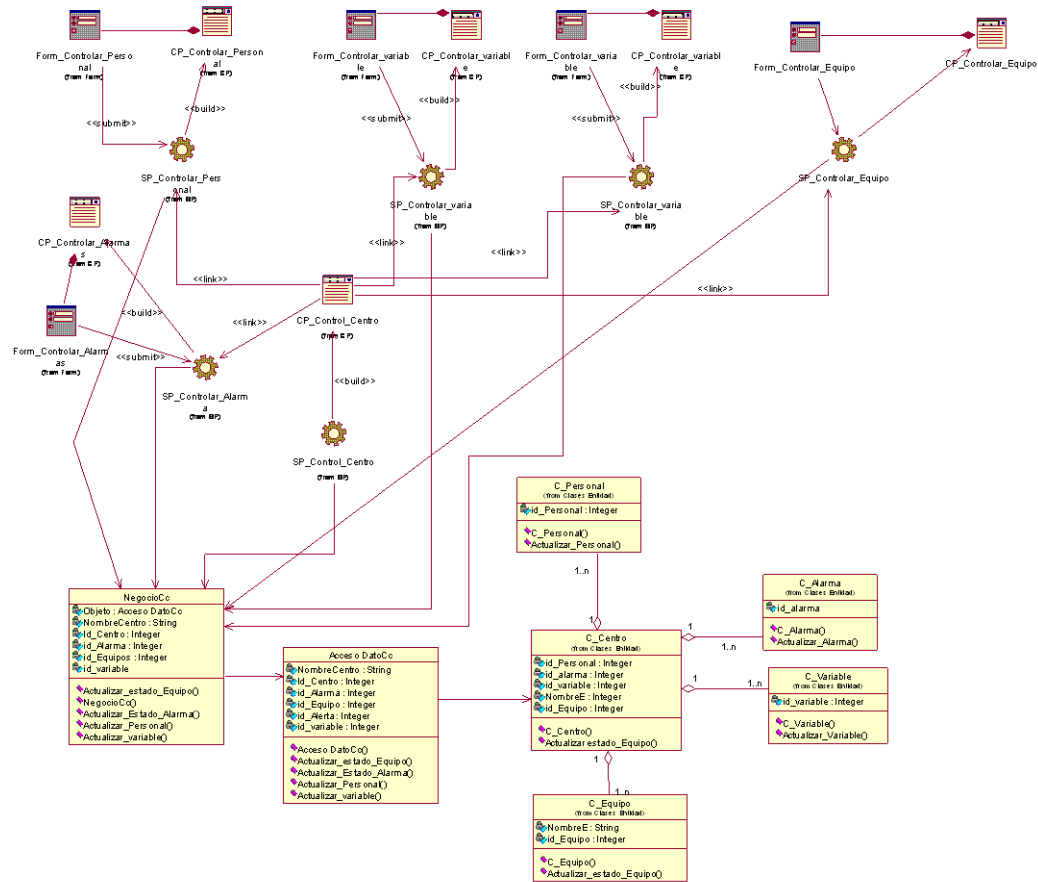


Fig. 25: Diagrama de clases del diseños: Controlar centro.

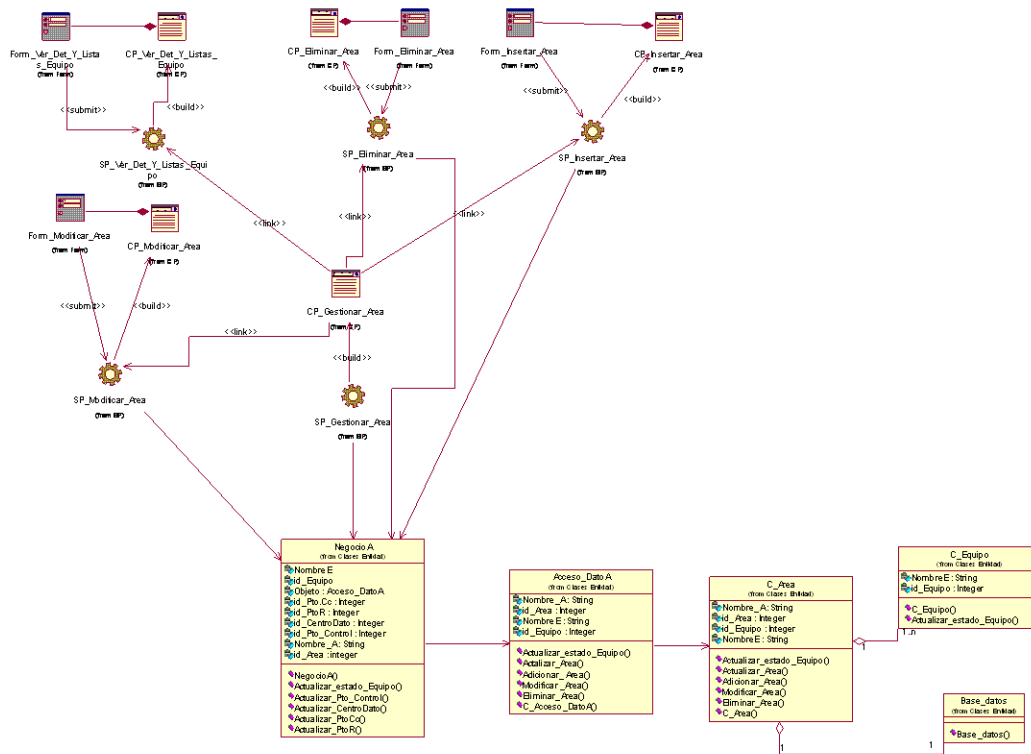


Fig. 26: Diagrama de clases del diseños: Gestionar área.

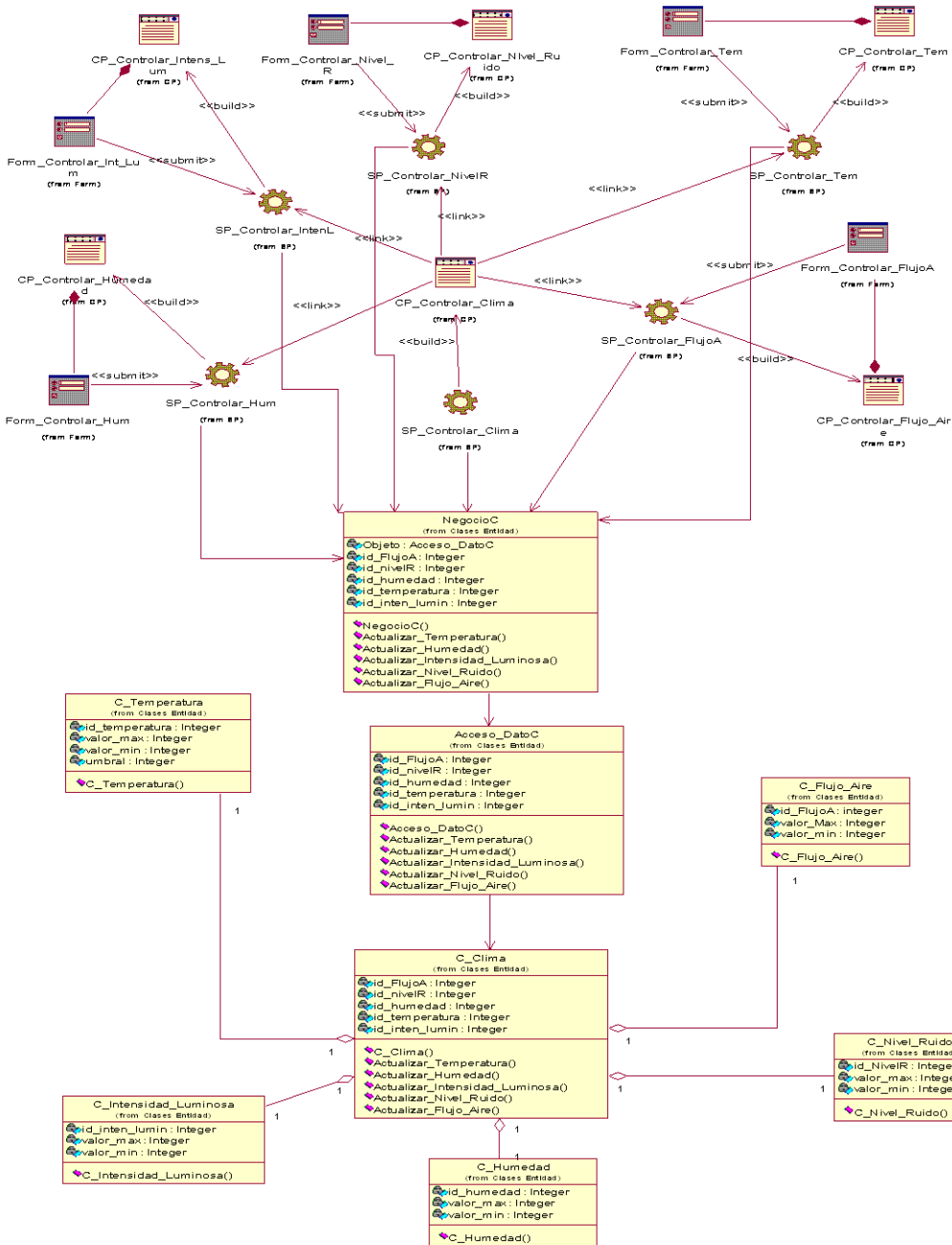


Fig. 27: Diagrama de clases del diseño: Controlar clima.

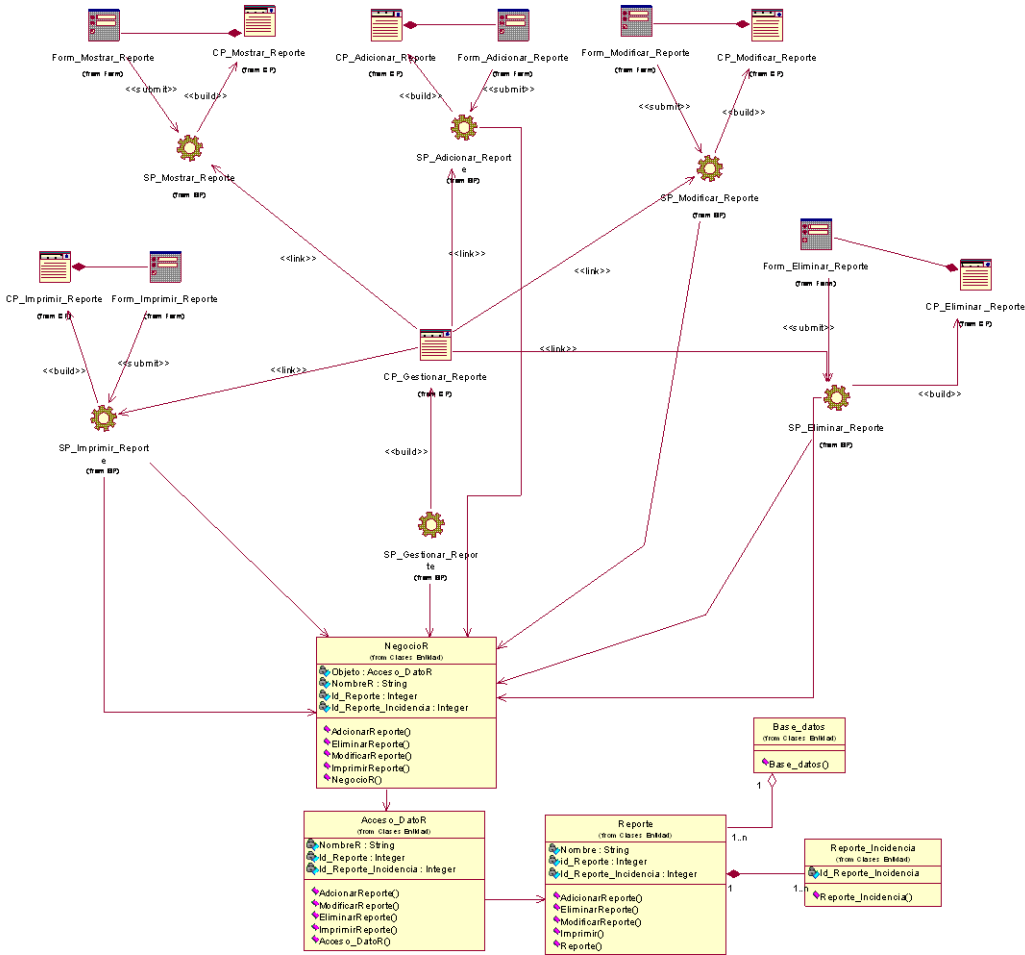


Fig. 28: Diagrama de clases del diseños: Gestionar reporte.



# Anexos

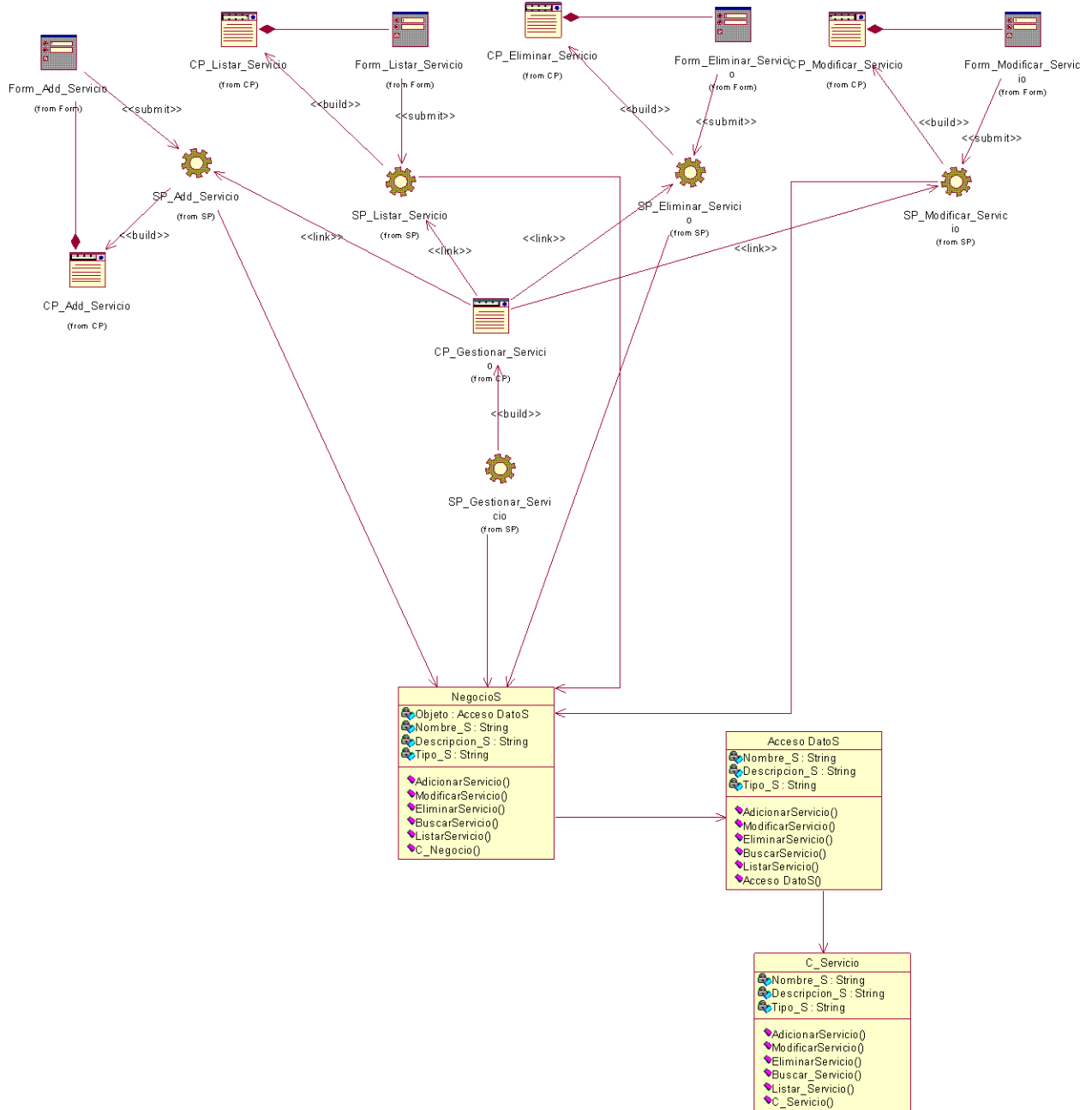


Fig. 29: Diagrama de clases del diseños: Gestionar servicio.

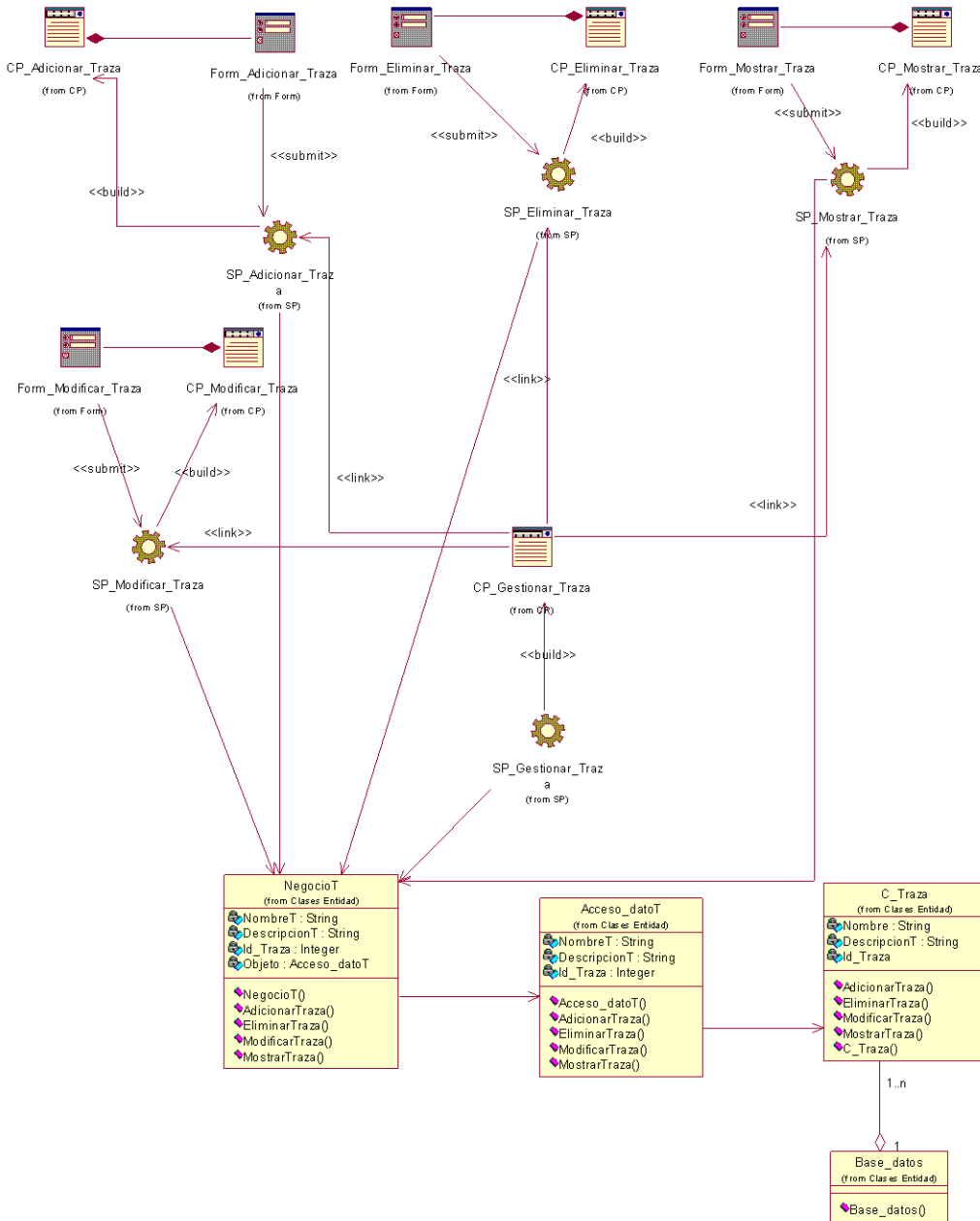


Fig. 30: Diagrama de clases del diseños: Gestionar traza.

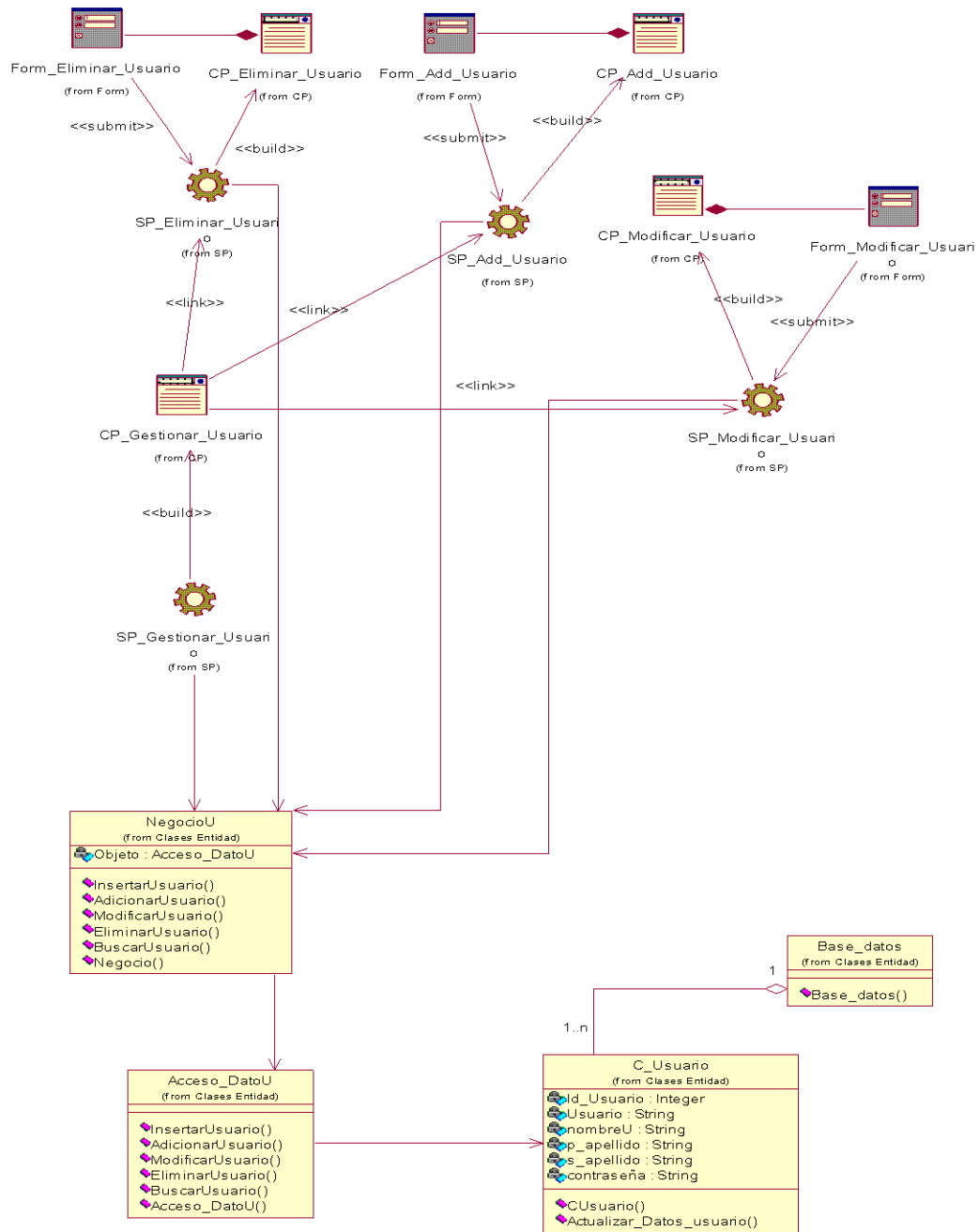


Fig. 31: Diagrama de clases del diseños: Gestionar usuario.



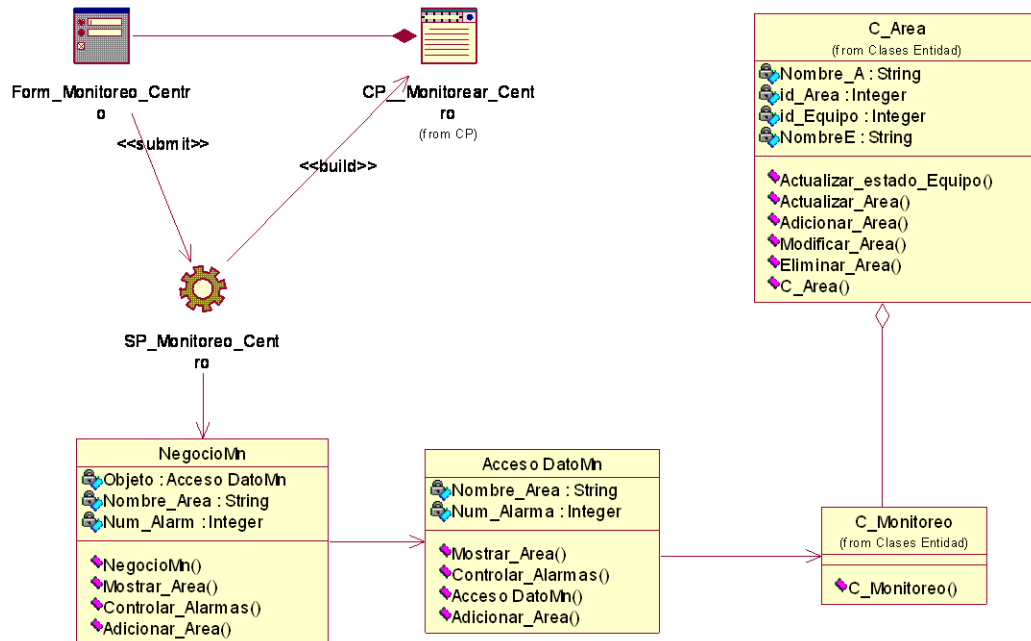


Fig. 32: Diagrama de clases del diseños: Monitorear centro.

## 5. Tablas de clases diseño

### 5.1 Capa de Presentación

Tabla #11: Descripción de las clases de diseño: CP\_Autenticar Usuario.

Nombre: CP_Autenticar usuario	
Tipo de clase: Client Page	
Atributo	Tipo
usuario	String
Contraseña	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Autenticar
Descripción	Esta clase receptiona la entrada de los datos de usuario (usuario y contraseña) para luego



	acceder al sistema.
--	---------------------

Tabla #12: Descripción de las clases de diseño: CP\_Adicionar Perfil.

Nombre: CP_Adicionar Perfil	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
fecha_creación	Integer
nombre_perfil	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Adicionar perfil
Descripción	Esta clase es la encargada de que el administrador inserte los datos del perfil necesario para la creación de un perfil determinado.

Tabla #13: Descripción de las clases de diseño: CP\_Modificar Perfil.

Nombre: CP_Modificar Perfil	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
fecha_creación	Integer
nombre_perfil	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Modificar datos de un perfil
Descripción	Esta clase permitirá acceder a un perfil determinado. Una vez que el administrador seleccione un perfil se cargaran las



	características de la misma que podrán ser modificadas en dependencia de sus necesidades. Al presionar el botón aceptar se guardaran los cambios de la misma.
--	---

Tabla #14: Descripción de las clases de diseño: CP\_Eliminar Perfil.

Nombre: CP_Eliminar Perfil	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
fecha_creación	Integer
nombre_perfil	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Eliminar un perfil
Descripción	Esta clase permitirá acceder a un perfil determinado previamente creado. Una vez que el administrador seleccione un perfil será eliminado automáticamente y actualizado en la base de datos.

Tabla #15: Descripción de las clases de diseño: CP\_Gestionar Perfil.

Nombre: CP_Gestionar Perfil	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
fecha_creación	Integer
nombre_perfil	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Gestionar un perfil



<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá al administrador adicionar, modificar, eliminar un perfil determinado. Los cambios serán guardados en la base de datos.
--------------------	--

Tabla #16: Descripción de las clases de diseño: CP\_Controlar Personal.

<b>Nombre: CP_Controlar Personal</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id_personal	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar el personal del centro.
<b>Descripción</b>	Esta clase te permitirá al operador saber el personal autorizado que existe en el centro.

Tabla #17: Descripción de las clases de diseño: CP\_Controlar Variable.

<b>Nombre: CP_Controlar Variable</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id_variable	Integer
Estado_variable	Boolean
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar las variables del centro.
<b>Descripción</b>	Esta clase te permitirá al operador saber si las variables que se encuentran en el centro están funcionando correctamente.

Tabla #18: Descripción de las clases de diseño: CP\_Controlar Equipo.



Nombre: CP_Controlar Equipo	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
Id_Equipo	Integer
Nombre_Equipo	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar los equipos que existen en el centro.
<b>Descripción</b>	Esta clase te permitirá al operador saber los equipos que se encuentran en el centro.

Tabla #19: Descripción de las clases de diseño: CP\_Controlar alarma.

Nombre: CP_Controlar Alarma	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
Id_alarma	Integer
Estado_alarma	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar las alarmas.
<b>Descripción</b>	Esta clase te permitirá al operador saber las alarmas que existen en el centro y saber si están activadas o desactivadas.

Tabla #20: Descripción de las clases de diseño: CP\_Controlar Centro.

Nombre: CP_Controlar Centro	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
Id_centro	Integer



Nombre_Centro	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar los centros.
<b>Descripción</b>	Esta clase te permitirá al operador tener un control de los equipos, alarmas, personal y variables de dicho centro.

Tabla #21: Descripción de las clases de diseño: CP\_Gestionar área.

<b>Nombre: CP_Gestionar área</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_área	String
Id_área	Integer
Id_equipo	Integer
Nombre_equipo	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Gestionar un área
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá al administrador insertar, modificar, eliminar, ver detalles y listas de equipos de un área determinada. Los cambios serán guardados en la base de datos.

Tabla #22: Descripción de las clases de diseño: CP\_Adicionar área.

<b>Nombre: CP_Insertar área</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_área	String



Id_área	Integer
Id_equipo	Integer
Nombre_equipo	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar un área
<b>Descripción</b>	Esta clase es la encargada de que el administrador inserte los datos del área necesaria para la creación de un área determinada.

Tabla #23: Descripción de las clases de diseño: CP\_Modificar área.

<b>Nombre: CP_Modificar área</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_área	String
Id_área	Integer
Id_equipo	Integer
Nombre_equipo	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Modificar datos de un área.
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá acceder a un área determinado. Una vez que el administrador seleccione un área se cargaran las características de la misma que podrán ser modificadas en dependencia de sus necesidades .Al presionar el botón aceptar se guardaran los cambios de la misma.



Tabla #24: Descripción de las clases de diseño: CP\_Eliminar área.

Nombre: CP_Eliminar área	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
Nombre_área	String
Id_área	Integer
Id_equipo	Integer
Nombre_equipo	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Eliminar un área.
Descripción	Esta clase permitirá acceder a un área determinada previamente creado. Una vez que el administrador seleccione un área será eliminada automáticamente y actualizado en la base de datos.

Tabla #25: Descripción de las clases de diseño: CP\_Ver detalles y lista de equipo.

Nombre: CP_Ver Detalles y lista de equipos.	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
Nombre_área	String
Id_área	Integer
Id_equipo	Integer
Nombre_equipo	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Ver los detalles y los equipos que existen en un área determinada.





<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá al administrador acceder a un área determinada previamente creado. Una vez que el administrador seleccione un área será eliminada automáticamente y actualizado en la base de datos.
--------------------	---

Tabla #26: Descripción de las clases de diseño: CP\_Gestionar usuario.

Nombre: CP_Gestionar Usuario	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id_Usuario	Integer
Tipo_Usuario	String
Nombre	String
P_apellido	String
S_apellido	String
Contraseña	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Gestionar un usuario
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá al administrador adicionar, modificar y eliminar un usuario determinada. Los cambios serán guardados en la base de datos.

Tabla #27: Descripción de las clases de diseño: CP\_Adicionar usuario.

Nombre: CP_Adicionar usuario	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id_Usuario	Integer
Tipo_Usuario	String



Nombre	String
P_apellido	String
S_apellido	String
Contraseña	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar un usuario
<b>Descripción</b>	Esta clase es la encargada de que el administrador inserte los datos del usuario necesario para la creación de un usuario determinado.

Tabla #28: Descripción de las clases de diseño: CP\_Modificar usuario.

<b>Nombre: CP_Modificar usuario</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id_Usuario	Integer
Tipo_Usuario	String
Nombre	String
P_apellido	String
S_apellido	String
Contraseña	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Modificar datos de un usuario.
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá acceder a un usuario determinado. Una vez que el administrador seleccione un usuario se cargaran las características de la misma que podrán ser



	modificadas en dependencia de sus necesidades. Al presionar el botón aceptar se guardaran los cambios de la misma.
--	--

Tabla # 29: Descripción de las clases de diseño: CP\_Eliminar usuario.

Nombre: CP_Eliminar usuario	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
Id_Usuario	Integer
Tipo_Usuario	String
Nombre	String
P_apellido	String
S_apellido	String
Contraseña	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Eliminar un usuario.
Descripción	Esta clase permitirá acceder a un usuario determinada previamente creado. Una vez que el administrador seleccione un usuario será eliminado automáticamente y actualizado en la base de datos.

Tabla #30: Descripción de las clases de diseño: CP\_Gestionar traza.

Nombre: CP_Gestionar Traza	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
Nombre	String
Id_Traza	Integer



Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Gestionar una traza.
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá al administrador adicionar, modificar y eliminar y mostrar una traza determinada. Los cambios serán guardados en la base de datos.

Tabla #31: Descripción de las clases de diseño: CP\_Adicionar traza.

<b>Nombre: CP_Adicionar traza</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre	String
Id_Traza	Integer
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar una traza
<b>Descripción</b>	Esta clase es la encargada de que el administrador inserte los datos de la traza necesaria para la creación de una traza determinado.

Tabla #32: Descripción de las clases de diseño: CP\_Modificar traza.

<b>Nombre: CP_Modificar traza</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre	String



Id_Traza	Integer
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Modificar datos de una traza
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá acceder a una traza determinado. Una vez que el administrador seleccione una traza se cargaran las características de la misma que podrán ser modificadas en dependencia de sus necesidades. Al presionar el botón aceptar se guardaran los cambios de la misma.

Tabla #33: Descripción de las clases de diseño: CP\_Eliminar traza.

<b>Nombre: CP_Eliminar traza</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre	String
Id_Traza	Integer
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Eliminar una traza determinada.
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá acceder a una traza determinada previamente creado. Una vez que el administrador seleccione una traza será eliminada automáticamente y actualizado en la base de datos.

Tabla #34: Descripción de las clases de diseño: CP\_Mostrar traza.



Nombre: CP_Mostrar traza	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
Nombre	String
Id_Traza	Integer
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Mostrar una traza determinada.
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá mostrar una traza determinada.

Tabla #35: Descripción de las clases de diseño: CP\_Gestionar servicio.

Nombre: CP_Gestionar Servicio	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
Nombre_Servicio	String
Tipo_Servicio	String
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Gestionar servicios.
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá al administrador adicionar, modificar y eliminar y mostrar servicios determinados. Los cambios serán guardados en la base de datos.

Tabla #36: Descripción de las clases de diseño: CP\_Adicionar servicio.

Nombre: CP_Adicionar servicio
-------------------------------



<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_Servicio	String
Tipo_Servicio	String
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar un servicio
<b>Descripción</b>	Esta clase es la encargada de que el administrador inserte los datos del servicio necesario para la creación de un servicio determinado.

Tabla #38: Descripción de las clases de diseño: CP\_Modificar servicio.

<b>Nombre:</b> CP_Modificar servicio	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_Servicio	String
Tipo_Servicio	String
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Modificar datos de un servicio
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá acceder a un servicio determinado. Una vez que el administrador seleccione un servicio se cargaran las características del mismo que podrán ser modificados en dependencia de sus necesidades. Al presionar el botón aceptar se



	guardaran los cambios de la misma.
--	------------------------------------

Tabla #39: Descripción de las clases de diseño: CP\_Eliminar servicio.

Nombre: CP_Eliminar servicio	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
Nombre_Servicio	String
Tipo_Servicio	String
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Eliminar un servicio determinado
Descripción	Esta clase permitirá acceder a un servicio determinado previamente creado. Una vez que el administrador seleccione un servicio será eliminado automáticamente y actualizado en la base de datos.

Tabla #40: Descripción de las clases de diseño: CP\_listar servicios.

Nombre: CP_listar servicios	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
Nombre_Servicio	String
Tipo_Servicio	String
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Listar todos los servicios
Descripción	Esta clase permitirá listar los servicios.





Tabla# 41: Descripción de las clases de diseño: CP\_Gestionar reporte.

Nombre: CP_Gestionar Reporte	
Tipo de clase: Client Page	
Atributo	Tipo
Nombre	String
Id_Reporte	Integer
Id_reporte incidencia	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Gestionar reporte.
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá al administrador adicionar, modificar y eliminar, mostrar e imprimir reporte determinados. Los cambios serán guardados en la base de datos.

Tabla #42: Descripción de las clases de diseño: CP\_Adicionar servicio.

Nombre: CP_Adicionar traza	
Tipo de clase: Client Page	
Atributo	Tipo
Nombre	String
Id_Reporte	Integer
Id_reporte incidencia	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar un reporte.
<b>Descripción</b>	Esta clase es la encargada de que el administrador inserte los datos del reporte necesario para la creación de un reporte determinado.



Tabla #43: Descripción de las clases de diseño: CP\_Modificar reporte

Nombre: CP_Modificar servicio	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
Nombre	String
Id_Reporte	Integer
Id_reporte incidencia	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Modificar datos de un reporte.
Descripción	Esta clase permitirá acceder a un reporte determinado. Una vez que el administrador seleccione un reporte se cargaran las características del mismo que podrán ser modificados en dependencia de sus necesidades. Al presionar el botón aceptar se guardaran los cambios de la misma.

Tabla #44: Descripción de las clases de diseño: CP\_Eliminar reporte.

Nombre: CP_Eliminar servicio	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
Atributo	Tipo
Nombre	String
Id_Reporte	Integer
Id_reporte incidencia	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Eliminar un reporte determinado
Descripción	Esta clase permitirá acceder a un reporte



	determinado previamente creado. Una vez que el administrador seleccione un reporte será eliminado automáticamente y actualizado en la base de datos.
--	--

Tabla #45: Descripción de las clases de diseño: CP\_Mostrar reporte.

<b>Nombre: CP_Mostrar reporte</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre	String
Id_Reporte	Integer
Id_reporte incidencia	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Mostrar un reporte
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá mostrar un reporte determinado.

Tabla #46: Descripción de las clases de diseño: CP\_Imprimir reporte.

<b>Nombre: CP_Imprimir reporte</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre	String
Id_Reporte	Integer
Id_reporte incidencia	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Imprimir un reporte determinado.
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá imprimir un reporte.



Tabla #47: Descripción de las clases de diseño: CP\_Controlar clima.

Nombre: CP_Controlar clima	
Tipo de clase: Client Page	
Atributo	Tipo
Id_flujoA	integer
Id_nivelR	integer
Id_humedad	integer
Id_temperatura	integer
Id_intlumin	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar el clima de los centros
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá controlar el clima de los centros tecnológicos como son la temperatura, humedad, flujo de aire, nivel de ruido e intensidad luminosa

Tabla #48: Descripción de las clases de diseño: CP\_Controlar intensidad luminosa.

Nombre: CP_Controlar intensidad luminosa	
Tipo de clase: Client Page	
Atributo	Tipo
Id_intenlumin	integer
Valor_max	integer
Valor_min	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar la intensidad luminosa.
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá controlar que la intensidad luminosa se encuentre en el rango establecido



Tabla #49: Descripción de las clases de diseño: CP\_Controlar intensidad luminosa.

Nombre: CP_Controlar Temperatura	
Tipo de clase: Client Page	
Atributo	Tipo
Id_temperatura	integer
Valor_max	integer
Valor_min	integer
Umbral	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar la temperatura.
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá controlar que la temperatura se encuentre en el rango establecido.

Tabla #50: Descripción de las clases de diseño: CP\_Controlar nivel de ruido.

Nombre: CP_Controlar Nivel de ruido	
Tipo de clase: Client Page	
Atributo	Tipo
Id_nivelR	integer
Valor_max	integer
Valor_min	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar el nivel de ruido.
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá controlar que el nivel de ruido se encuentre en el rango establecido

Tabla #51: Descripción de las clases de diseño: CP\_Controlar humedad.

Nombre: CP_Controlar Humedad
------------------------------



<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id_humedad	integer
Valor_max	integer
Valor_min	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar la humedad.
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá controlar que la humedad se encuentre en el rango establecido

Tabla #52: Descripción de las clases de diseño: CP\_Controlar flujo de aire.

<b>Nombre:</b> CP_Controlar Flujo de Aire	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id_flujoA	integer
Valor_max	integer
Valor_min	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar el flujo de aire.
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá controlar que el flujo de aire se encuentre en el rango establecido

Tabla #53: Descripción de las clases de diseño: CP\_Monitorear centro.

<b>Nombre:</b> CP_Monitorear Centro	
<b>Tipo de clase:</b> Client Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_área	String



Numero_área	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Monitorear el centro
<b>Descripción</b>	Esta clase permitirá monitorear y supervisar los centros tecnológicos.

## 5.2 Capa de Negocio

Tabla #54: Descripción de las clases de diseño: SP\_Autenticar Usuario.

<b>Nombre: SP_Autenticar usuario</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
usuario	String
Contraseña	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Autenticar(usuario, contraseña)
<b>Descripción</b>	Una vez introducidos el usuario y contraseña, esta función es la encargada de conectarse con el sistema y enviarle los datos. El sistema retornará los permisos que le serán conferidos al usuario en caso de que la entrada haya sido correcta o se le mostrará un mensaje de error en caso de que no coincidan el usuario y contraseña

Tabla #55: Descripción de las clases de diseño: SP\_Adicionar perfil.

<b>Nombre: SP_Adicionar Perfil</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	



Atributo	Tipo
fecha_creación	Integer
nombre_perfil	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar_Perfil(nombre_perfil)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de adicionar en la Base de datos el perfil que es insertado por el administrador en la página cliente CP_Adicionar Perfil. Para ello es necesario que los campos requeridos estén correctamente introducidos y no queden campos en blanco. Para que funcione correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.

Tabla #56: Descripción de las clases de diseño: SP\_Modificar perfil.

<b>Nombre: SP_Modificar Perfil</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
fecha_creación	Integer
nombre_perfil	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Modificar_Perfil(nombre_perfil)
<b>Descripción</b>	Esta función tiene como finalidad cambiar los datos del perfil en específico que fuera insertada en la Base de datos. Para ello se debe seleccionar previamente el perfil y realizar los cambios necesarios en la página cliente CP_Modificar Perfil. Para que funcionen





	correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
--	---

Tabla #57: Descripción de las clases de diseño: SP\_Eliminar perfil.

Nombre: SP_Eliminar Perfil	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
fecha_creación	Integer
nombre_perfil	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Eliminar_Perfil(nombre_perfil)
Descripción	Esta función permite eliminar un perfil que sea seleccionado en la página cliente CP_Eliminar Perfil.

Tabla #58: Descripción de las clases de diseño: SP\_Gestionar perfil.

Nombre: SP_Gestionar Perfil	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
fecha_creación	Integer
nombre_perfil	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Adicionar_Perfil(nombre_perfil)
Descripción	Esta función es la encargada de adicionar en la Base de datos el perfil que es insertado por el administrador en la página cliente CP_Adicionar Perfil. Para ello es necesario que los campos requeridos estén correctamente introducidos y



	no queden campos en blanco. Para que funcione correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
<b>Nombre</b>	Modificar_Perfil(nombre_perfil)
<b>Descripción</b>	Esta función tiene como finalidad cambiar los datos del perfil en específico que fuera insertada en la Base de datos. Para ello se debe seleccionar previamente el perfil y realizar los cambios necesarios en la página cliente CP_Modificar Perfil. Para que funcionen correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
<b>Nombre</b>	Eliminar_Perfil(nombre_perfil)
<b>Descripción</b>	Esta función permite eliminar un perfil que sea seleccionado en la página cliente CP_Eliminar Perfil.

Tabla #59: Descripción de las clases de diseño: SP\_Adicionar área.

<b>Nombre: SP_Adicionar área</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_área	String
Id_área	Integer
Id_equipo	Integer
Nombre_equipo	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar_área (Id_área)



<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de adicionar en la Base de datos el área que es insertado por el administrador en la página cliente CP_Adicionar Área. Para ello es necesario que los campos requeridos estén correctamente introducidos y no queden campos en blanco. Para que funcione correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
--------------------	---

Tabla #60: Descripción de las clases de diseño: SP\_Modificar área.

<b>Nombre: SP_Modificar área</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_área	String
Id_área	Integer
Id_equipo	Integer
Nombre_equipo	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Modificar_área (Id_área)
<b>Descripción</b>	Esta función tiene como finalidad cambiar los datos del área en específico que fuera insertada en la Base de datos. Para ello se debe seleccionar previamente el área y realizar los cambios necesarios en la página cliente CP_Modificar Área. Para que funcionen correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.

Tabla #61: Descripción de las clases de diseño: SP\_Eliminar área.



Nombre: SP_Eliminar área	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Nombre_área	String
Id_área	Integer
Id_equipo	Integer
Nombre_equipo	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Eliminar_área(nombre_area)
Descripción	Esta función permite eliminar un área que sea seleccionado en la página cliente CP_Eliminar Área.

Tabla #62: Descripción de las clases de diseño: SP\_Ver detalle y lista de equipo.

Nombre: SP_Ver detalles y lista de equipo	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Nombre_área	String
Id_área	Integer
Id_equipo	Integer
Nombre_equipo	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Ver_Detalle_y_lista_equipo(Nombre_area)
Descripción	Esta función es la encargada de mostrar la información del área y la lista de los equipos que se encuentran en esa área.



Tabla#63: Descripción de las clases de diseño: SP\_Gestionar área.

Nombre: SP_Gestionar área	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Nombre_área	String
Id_área	Integer
Id_equipo	Integer
Nombre_equipo	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Adicionar_área (Id_área)
Descripción	Esta función es la encargada de adicionar en la Base de datos el área que es insertado por el administrador en la página cliente CP_Adicionar Área. Para ello es necesario que los campos requeridos estén correctamente introducidos y no queden campos en blanco. Para que funcione correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
Nombre	Modificar_área (Id_área)
Descripción	Esta función tiene como finalidad cambiar los datos del área en específico que fuera insertada en la Base de datos. Para ello se debe seleccionar previamente el área y realizar los cambios necesarios en la página cliente CP_Modificar Área. Para que funcionen correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
Nombre	Eliminar_área(nombre_area)



<b>Descripción</b>	Esta función permite eliminar un área que sea seleccionado en la página cliente CP_Eliminar Área.
<b>Nombre</b>	Ver_Detalle_y_lista_equipo(Nombre_area)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de mostrar la información del área y la lista de los equipos que se encuentran en esa área.

**Tabla #64: Descripción de las clases de diseño: SP\_Agregar usuario.**

<b>Nombre: SP_Agregar Usuario</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id_Usuario	Integer
Tipo_Usuario	String
Nombre	String
P_apellido	String
S_apellido	String
Contraseña	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Agregar_usuario (Id_Usuario)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de agregar en la Base de datos el usuario que es insertado por el administrador en la página cliente CP_Agregar Usuario. Para ello es necesario que los campos requeridos estén correctamente introducidos y no queden campos en blanco. Para que funcione correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.



Tabla #65: Descripción de las clases de diseño: SP\_Modificar usuario.

Nombre: SP_Modificar Usuario	
Tipo de clase: Server Page	
Atributo	Tipo
Id_Usuario	Integer
Tipo_Usuario	String
Nombre	String
P_apellido	String
S_apellido	String
Contraseña	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Modificar_Usuario (Id_Usuario)
<b>Descripción</b>	Esta función tiene como finalidad cambiar los datos del usuario en específico que fuera insertada en la Base de datos. Para ello se debe seleccionar previamente el usuario y realizar los cambios necesarios en la página cliente CP_Modificar Usuario. Para que funcionen correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.

Tabla #66: Descripción de las clases de diseño: SP\_Eliminar Usuario.

Nombre: SP_Eliminar Usuario	
Tipo de clase: Server Page	
Atributo	Tipo
Id_Usuario	Integer
Tipo_Usuario	String
Nombre	String



P_apellido	String
S_apellido	String
Contraseña	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Eliminar_usuario (Id_Usuario)
<b>Descripción</b>	Esta función permite eliminar un área que sea seleccionado en la página cliente CP_Eliminar Usuario.

Tabla #67: Descripción de las clases de diseño: SP\_Gestionar usuario.

<b>Nombre: SP_Gestionar Usuario</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id_Usuario	Integer
Tipo_Usuario	String
Nombre	String
P_apellido	String
S_apellido	String
Contraseña	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar_usuario (Id_Usuario)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de adicionar en la Base de datos el usuario que es insertado por el administrador en la página cliente CP_Adicionar Usuario. Para ello es necesario que los campos requeridos estén correctamente introducidos y no queden campos en blanco. Para que funcione





	correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
<b>Nombre</b>	Modificar_Usuario (Id_Usuario)
<b>Descripción</b>	Esta función tiene como finalidad cambiar los datos del usuario en específico que fuera insertada en la Base de datos. Para ello se debe seleccionar previamente el usuario y realizar los cambios necesarios en la página cliente CP_Modificar Usuario. Para que funcionen correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
<b>Nombre</b>	Eliminar_usuario (Id_Usuario)
<b>Descripción</b>	Esta función permite eliminar un usuario que sea seleccionado en la página cliente CP_Eliminar Usuario.

Tabla #68: Descripción de las clases de diseño: SP\_Adicionar servicio.

<b>Nombre: SP_Adicionar Servicio</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_Servicio	String
Tipo_Servicio	String
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar_servicio (Nombre_Servicio)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de adicionar en la Base de datos el servicio que es insertado por el administrador en la página cliente CP_Adicionar Servicio. Para ello es necesario que los campos



	requeridos estén correctamente introducidos y no queden campos en blanco. Para que funcione correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
--	---

**Tabla #69: Descripción de las clases de diseño: SP\_Modificar servicio.**

<b>Nombre: SP_Modificar Servicio</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_Servicio	String
Tipo_Servicio	String
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Modificar_servicio (Nombre_Servicio)
<b>Descripción</b>	Esta función tiene como finalidad cambiar los datos del servicio en específico que fuera insertada en la Base de datos. Para ello se debe seleccionar previamente el servicio y realizar los cambios necesarios en la página cliente CP_Modificar Servicio. Para que funcionen correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.

**Tabla #70: Descripción de las clases de diseño: SP\_Eliminar servicio.**

<b>Nombre: SP_Eliminar Servicio</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_Servicio	String



Tipo_Servicio	String
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Eliminar _servicio (Nombre_Servicio)
<b>Descripción</b>	Esta función permite eliminar un servicio que sea seleccionado en la página cliente CP_Eliminar Servicio.

**Tabla #71: Descripción de las clases de diseño: SP\_Listar servicios.**

<b>Nombre: SP_Listar servicios</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_Servicio	String
Tipo_Servicio	String
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Listar _Servicios(Nombre_Servicio)
<b>Descripción</b>	Esta función permite listar todos los servicios que sean seleccionados en la página cliente CP_Listar Servicios.

**Tabla #72: Descripción de las clases de diseño: SP\_Gestionar servicio.**

<b>Nombre: SP_Gestionar Servicio</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_Servicio	String
Tipo_Servicio	String



## Anexos

Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar_ servicio (Nombre_Servicio)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de adicionar en la Base de datos el servicio que es insertado por el administrador en la página cliente CP_Adicionar Servicio. Para ello es necesario que los campos requeridos estén correctamente introducidos y no queden campos en blanco. Para que funcione correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
<b>Nombre</b>	Modificar_ servicio (Nombre_Servicio)
<b>Descripción</b>	Esta función tiene como finalidad cambiar los datos del servicio en específico que fuera insertada en la Base de datos. Para ello se debe seleccionar previamente el servicio y realizar los cambios necesarios en la página cliente CP_Modificar Servicio. Para que funcionen correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
<b>Nombre</b>	Eliminar _servicio (Nombre_Servicio)
<b>Descripción</b>	Esta función permite eliminar un servicio que sea seleccionado en la página cliente CP_Eliminar Servicio.
<b>Nombre</b>	Listar _Servicios(Nombre_Servicio)
<b>Descripción</b>	Esta función permite listar todos los servicios que sean seleccionados en la página cliente CP_Listar Servicios.



Tabla #73: Descripción de las clases de diseño: SP\_Adicionar traza.

Nombre: SP_Adicionar Traza	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Nombre	String
Id_Traza	Integer
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar_ traza (Id_Traza)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de adicionar en la Base de datos la traza que es insertada por el administrador en la página cliente CP_Adicionar Traza. Para ello es necesario que los campos requeridos estén correctamente introducidos y no queden campos en blanco. Para que funcione correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.

Tabla #74: Descripción de las clases de diseño: SP\_Modificar traza.

Nombre: SP_Modificar Traza	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Nombre	String
Id_Traza	Integer
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Modificar_ Traza (Id_Traza)



<b>Descripción</b>	Esta función tiene como finalidad cambiar los datos de la traza en específico que fuera insertada en la Base de datos. Para ello se debe seleccionar previamente la traza y realizar los cambios necesarios en la página cliente CP_Modificar Traza. Para que funcionen correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
--------------------	---

Tabla #75: Descripción de las clases de diseño: SP\_Eliminar Traza.

<b>Nombre: SP_Eliminar Traza</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre	String
Id_Traza	Integer
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Eliminar _traza (Id_Traza)
<b>Descripción</b>	Esta función permite eliminar una traza que sea seleccionado en la página cliente CP_Eliminar Traza.

Tabla #76: Descripción de las clases de diseño: SP\_Mostrar Traza.

<b>Nombre: SP_Mostrar Traza</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre	String
Id_Traza	Integer



Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Mostrar_traza (Descripción)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de mostrar la información de la traza que haya sido seleccionada por el administrador.

Tabla #77: Descripción de las clases de diseño: SP\_Gestionar traza.

<b>Nombre: SP_Gestionar Traza</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre	String
Id_Traza	Integer
Descripción	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar_traza (Id_Traza)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de adicionar en la Base de datos la traza que es insertada por el administrador en la página cliente CP_Adicionar Traza. Para ello es necesario que los campos requeridos estén correctamente introducidos y no queden campos en blanco. Para que funcione correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
<b>Nombre</b>	Modificar_Traza (Id_Traza)
<b>Descripción</b>	Esta función tiene como finalidad cambiar los datos de la traza en específico que fuera insertada en la Base de datos. Para ello se debe



## Anexos

	seleccionar previamente la taza y realizar los cambios necesarios en la página cliente CP_Modificar Traza. Para que funcionen correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
<b>Nombre</b>	Eliminar _traza (Id_Traza)
<b>Descripción</b>	Esta función permite eliminar una traza que sea seleccionado en la página cliente CP_Eliminar Traza.
<b>Nombre</b>	Mostrar _traza (Descripción)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de mostrar la información de la traza que haya sido seleccionada por el administrador.

Tabla #78: Descripción de las clases de diseño: SP\_Agregar reporte.

<b>Nombre: SP_Agregar reporte</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre	String
Id_Reporte	Integer
Id_reporte incidencia	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar_ reporte (Id_Reporte)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de adicionar en la Base de datos el reporte que es insertado por el administrador en la página cliente CP_Agregar Reporte. Para ello es necesario que los campos requeridos estén correctamente introducidos y no queden campos en blanco. Para que funcione





	correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
--	---

Tabla #79: Descripción de las clases de diseño: SP\_Modificar reporte.

Nombre: SP_Modificar reporte	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Nombre	String
Id_Reporte	Integer
Id_reporte incidencia	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Modificar_reporte (Id_Reporte)
Descripción	Esta función tiene como finalidad cambiar los datos del reporte en específico que fuera insertada en la Base de datos. Para ello se debe seleccionar previamente el reporte y realizar los cambios necesarios en la página cliente CP_Modificar reporte. Para que funcionen correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.

Tabla #80: Descripción de las clases de diseño: SP\_Eliminar reporte.

Nombre: SP_Eliminar reporte	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Nombre	String
Id_Reporte	Integer



Id_reporte incidencia	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Eliminar _reporte (Id_Reporte)
<b>Descripción</b>	Esta función permite eliminar un reporte que sea seleccionado en la página cliente CP_Eliminar Reporte.

Tabla #81: Descripción de las clases de diseño: SP\_Imprimir reporte.

<b>Nombre: SP_Imprimir reporte</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre	String
Id_Reporte	Integer
Id_reporte incidencia	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Imprimir _reporte (Id_Reporte)
<b>Descripción</b>	Esta función permite imprimir un reporte que sea seleccionado en la página cliente CP_Imprimir Reporte.

Tabla #82: Descripción de las clases de diseño: SP\_Mostrar Traza.

<b>Nombre: SP_Mostrar reporte</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre	String
Id_Reporte	Integer
Id_reporte incidencia	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	



<b>Nombre</b>	Mostrar _reporte (Id_Reporte)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de mostrar la información del reporte que haya sido seleccionada por el administrador.

Tabla #83: Descripción de las clases de diseño: SP\_Gestionar reporte.

<b>Nombre: SP_Gestionar reporte</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre	String
Id_Reporte	Integer
Id_reporte incidencia	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Adicionar_ reporte (Id_Reporte)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de adicionar en la Base de datos el reporte que es insertado por el administrador en la página cliente CP_Adicionar Reporte. Para ello es necesario que los campos requeridos estén correctamente introducidos y no queden campos en blanco. Para que funcione correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
<b>Nombre</b>	Modificar_ reporte (Id_Reporte)
<b>Descripción</b>	Esta función tiene como finalidad cambiar los datos del reporte en específico que fuera insertada en la Base de datos. Para ello se debe seleccionar previamente el reporte y realizar los cambios necesarios en la página cliente



	CP_Modificar reporte. Para que funcionen correctamente los parámetros deben estar correctamente validados.
<b>Nombre</b>	Eliminar_reporte (Id_Reporte)
<b>Descripción</b>	Esta función permite eliminar un reporte que sea seleccionado en la página cliente CP_Eliminar Reporte.
<b>Nombre</b>	Imprimir_reporte (Id_Reporte)
<b>Descripción</b>	Esta función permite imprimir un reporte que sea seleccionado en la página cliente CP_Imprimir Reporte.
<b>Nombre</b>	Mostrar_reporte (Id_Reporte)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de mostrar la información del reporte que haya sido seleccionada por el administrador.

Tabla #84: Descripción de las clases de diseño: SP\_Monitorear centro.

<b>Nombre: SP_Monitorear Centro</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_área	String
Numero_área	Integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Monitorear_Centro(Nombre_área)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de mostrar la el área monitoreada que haya sido seleccionada en la página cliente CP_Monitorear Centro.

Tabla #85: Descripción de las clases de diseño: SP\_Controlar personal.



Nombre: SP_Controlar Personal	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Id_personal	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar_Personal(Id_personal)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de controlar el personal del centro.

Tabla #86: Descripción de las clases de diseño: SP\_Controlar Variable.

Nombre: SP_Controlar Variable	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Id_variable	Integer
Estado_variable	Boolean
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar_Variable(Id_variable, Estado_variable)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de mostrar la información de las variables en el centro y si se encuentran en correcto estado.

Tabla #87: Descripción de las clases de diseño: SP\_Controlar centro.

Nombre: SP_Controlar Centro	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Id_centro	Integer
Nombre_Centro	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	



<b>Nombre</b>	Controlar_Centro(Id_centro)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de controlar el centro que haya sido seleccionado por el administrador.

Tabla #88: Descripción de las clases de diseño: SP\_Controlar equipo.

<b>Nombre: SP_Controlar Equipo</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id_Equipo	Integer
Nombre_Equipo	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar_Equipo(Id_Equipo)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de controlar los equipos que haya sido seleccionada por el sistema de control.

Tabla #89: Descripción de las clases de diseño: SP\_Controlar alarma.

<b>Nombre: SP_Controlar Alarma</b>	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id_alarma	Integer
Estado_alarma	String
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar_alarma (Id_alarma)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de controlar la alarma en el centro.



Tabla #90: Descripción de las clases de diseño: SP\_Controlar clima.

Nombre: SP_Controlar Clima	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Id_flujoA	integer
Id_nivelR	integer
Id_humedad	integer
Id_temperatura	integer
Id_intlumin	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Controlar_clima()
Descripción	Esta función es la encargada de mostrar la información del clima que haya sido seleccionada por el operador.

Tabla #91: Descripción de las clases de diseño: SP\_Controlar intensidad luminosa.

Nombre: SP_Controlar Intensidad_luminosa	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Id_intenlumin	integer
Valor_max	integer
Valor_min	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Controlar_Intensidad_Luminosa
Descripción	Esta función es la encargada de mostrar la información de la intensidad luminosa que haya sido seleccionada por el operador.



Tabla #92: Descripción de las clases de diseño: SP\_Controlar nivel de ruido.

Nombre: SP_Controlar Nivel_Ruido	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Id_nivelR	integer
Valor_max	integer
Valor_min	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Controlar_nivel_ruido
Descripción	Esta función es la encargada de mostrar la información del nivel de ruido que hay en el centro.

Tabla #93: Descripción de las clases de diseño: SP\_Controlar temperatura.

Nombre: SP_Controlar Temperatura	
<b>Tipo de clase:</b> Server Page	
Atributo	Tipo
Id_temperatura	integer
Valor_max	integer
Valor_min	integer
Umbral	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
Nombre	Controlar_Temperatura(Id_temperatura)
Descripción	Esta función es la encargada de mostrar la información de la temperatura que existe en el centro.





Tabla #94: Descripción de las clases de diseño: SP\_Controlar humedad.

Nombre: SP_Controlar Humedad	
Tipo de clase: Server Page	
Atributo	Tipo
Id_humedad	integer
Valor_max	integer
Valor_min	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar_Humedad (Id_humedad)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de mostrar la información de la humedad que hay en el centro.

Tabla #95: Descripción de las clases de diseño: SP\_Controlar flujo de aire.

Nombre: SP_Controlar flujo_aire	
Tipo de clase: Server Page	
Atributo	Tipo
Id_flujoA	integer
Valor_max	integer
Valor_min	integer
<b>Para cada responsabilidad</b>	
<b>Nombre</b>	Controlar_flujo_aire(Id_flujoA)
<b>Descripción</b>	Esta función es la encargada de mostrar la información del flujo de aire que existe en el centro.

## 6. Diagramas de secuencia

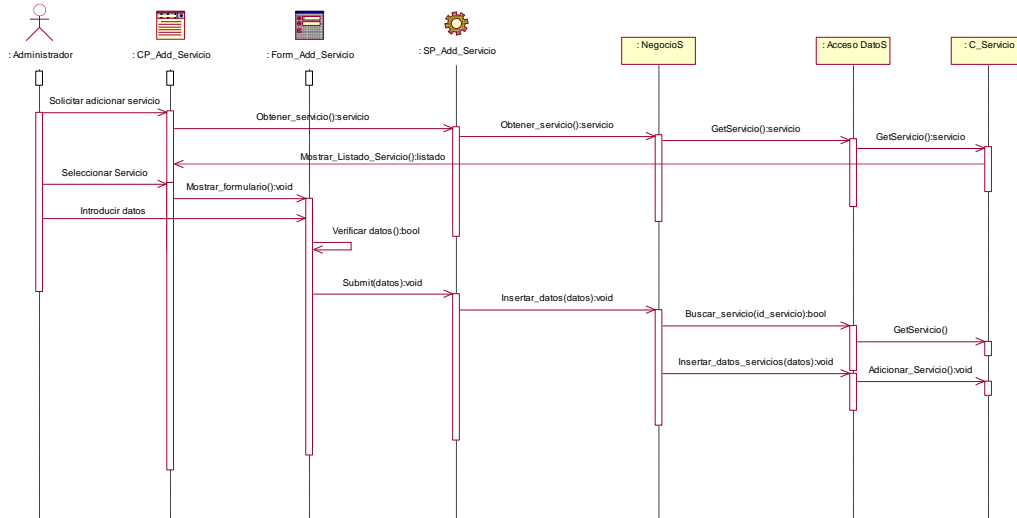


Fig. 33: Diagrama de secuencia: Adicionar servicio.

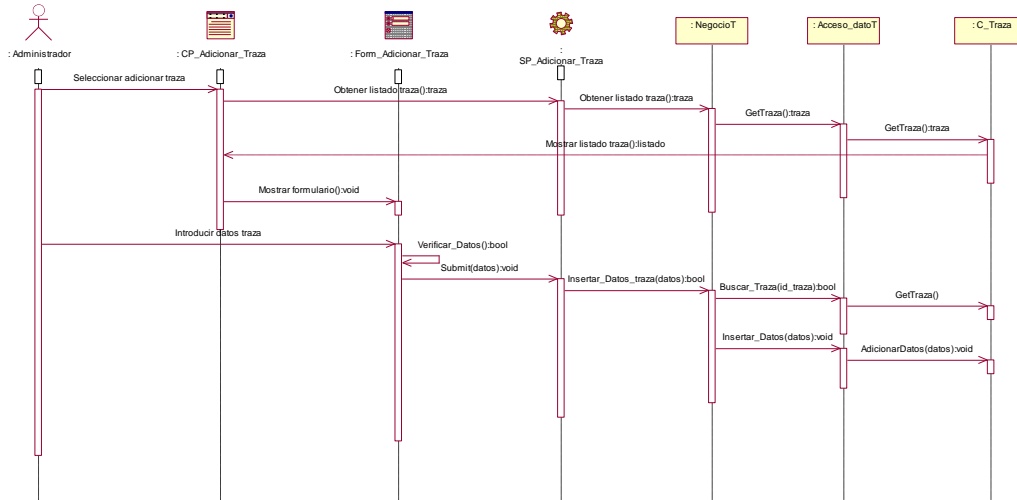


Fig. 34: Diagrama de secuencia: Adicionar traza.

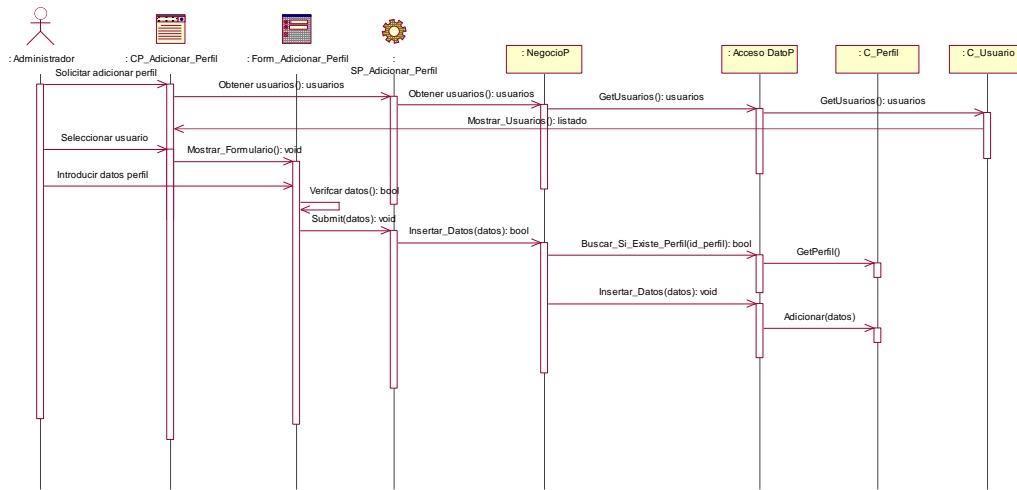


Fig. 35: Diagrama de secuencia: Adicionar perfil.

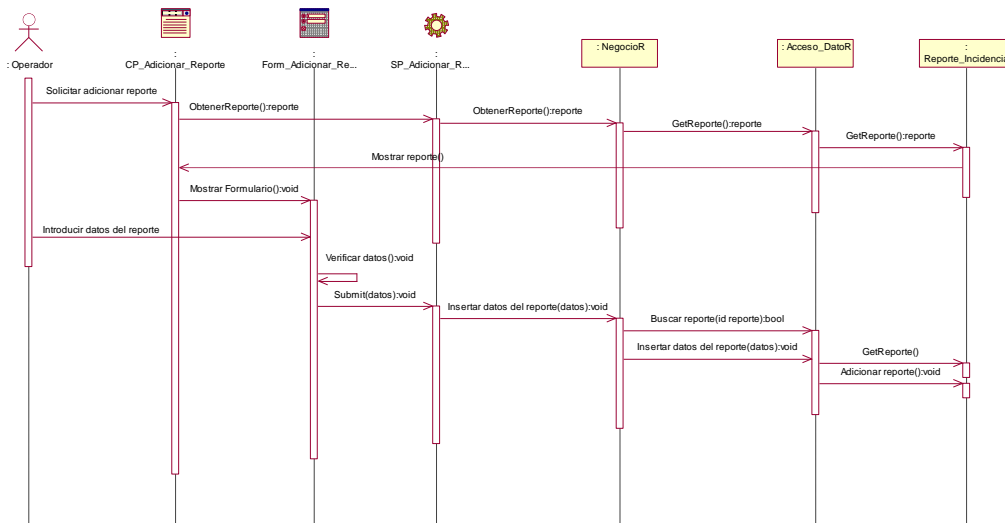


Fig. 36: Diagrama de secuencia: Adicionar reporte.

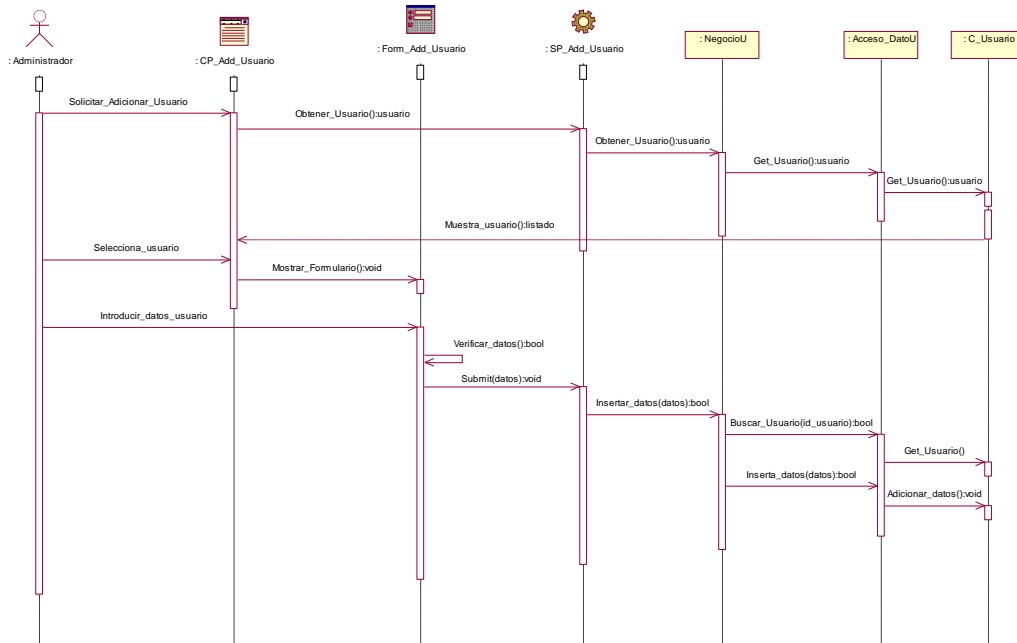


Fig. 37: Diagrama de secuencia: Adicionar usuario.

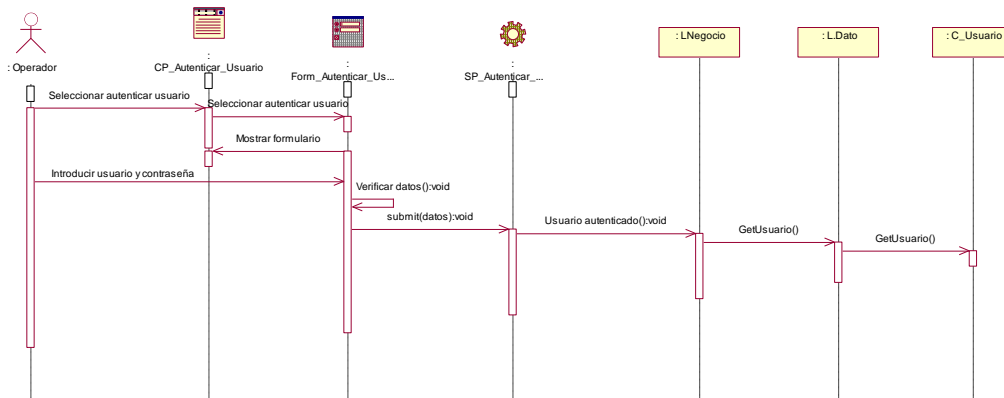


Fig. 38: Diagrama de secuencia: Autenticarse.

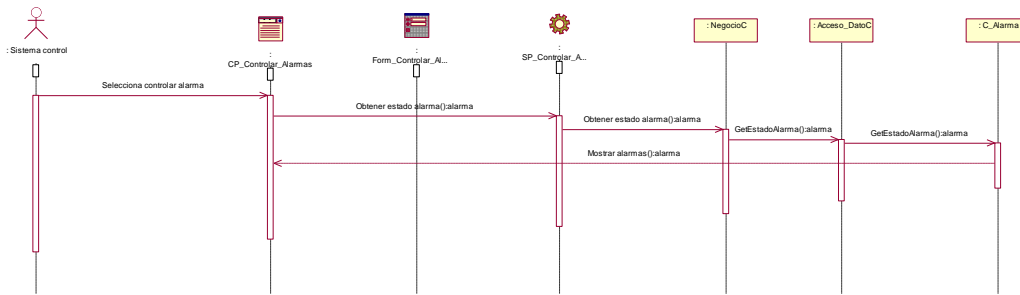


Fig. 39: Diagrama de secuencia: Controlar alarma.

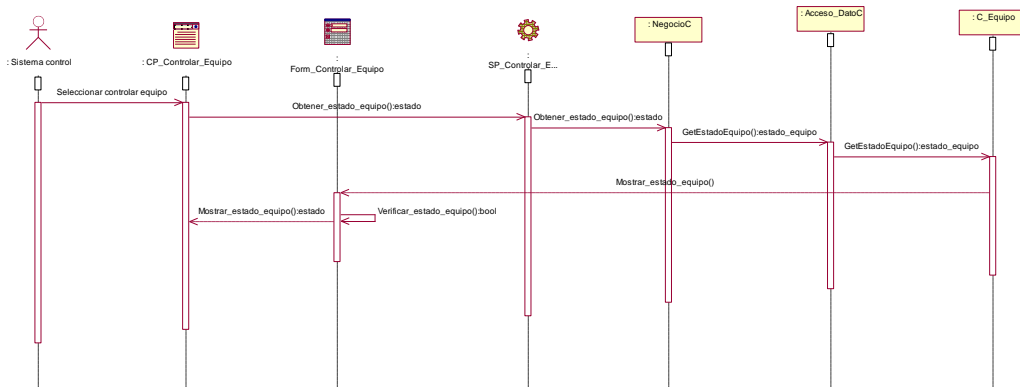


Fig. 40: Diagrama de secuencia: Controlar equipo.

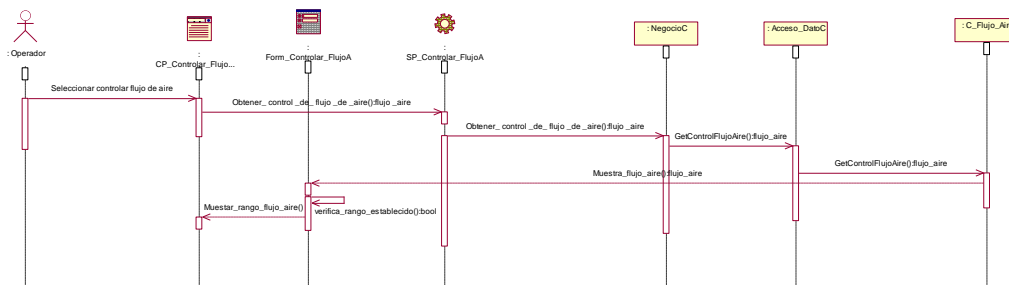


Fig. 41: Diagrama de secuencia: Controlar flujo de aire.

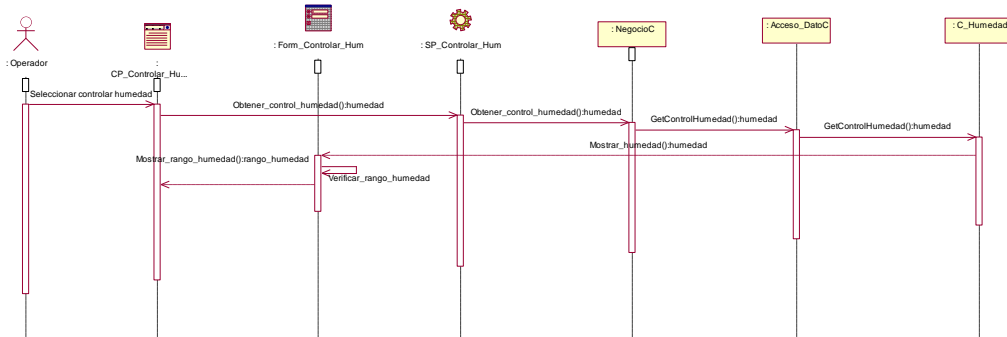


Fig. 42: Diagrama de secuencia: Controlar humedad.

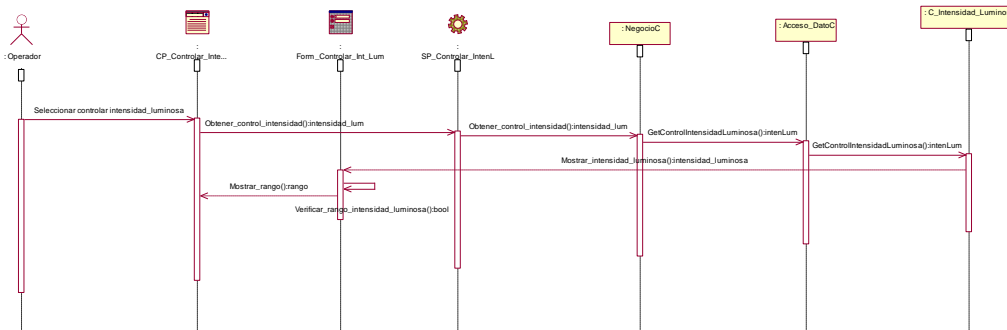


Fig. 43: Diagrama de secuencia: Controlar intensidad luminosa.

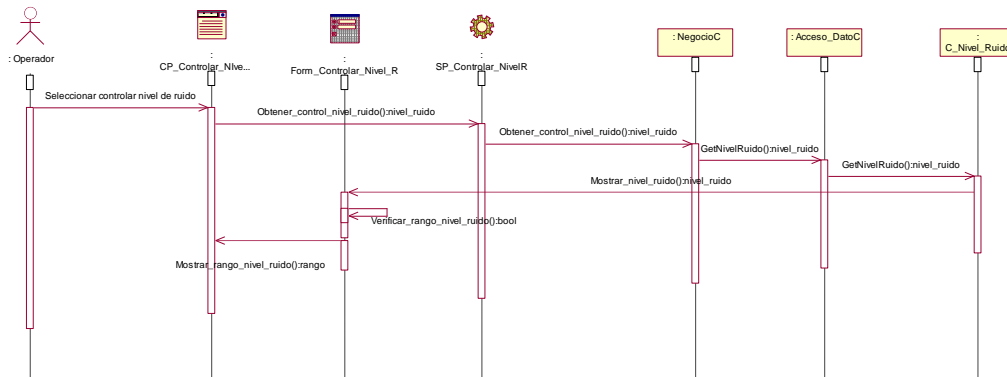
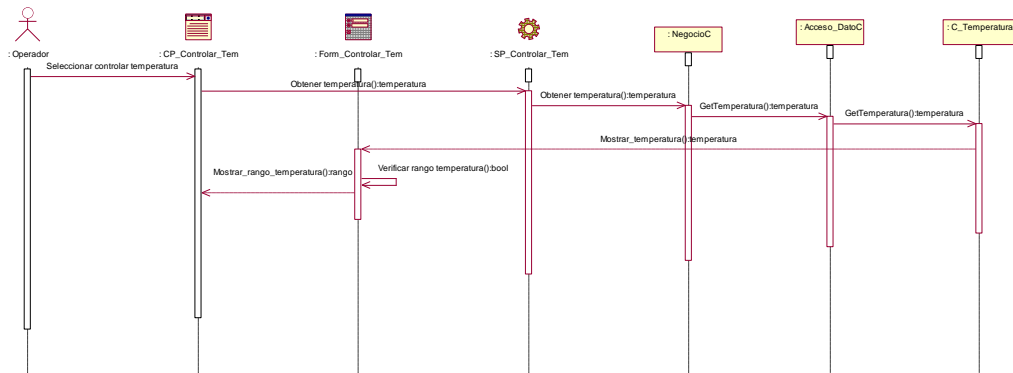
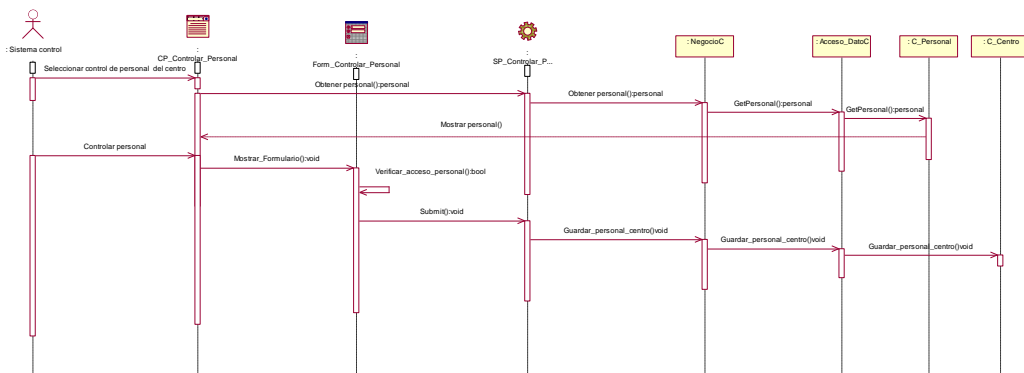


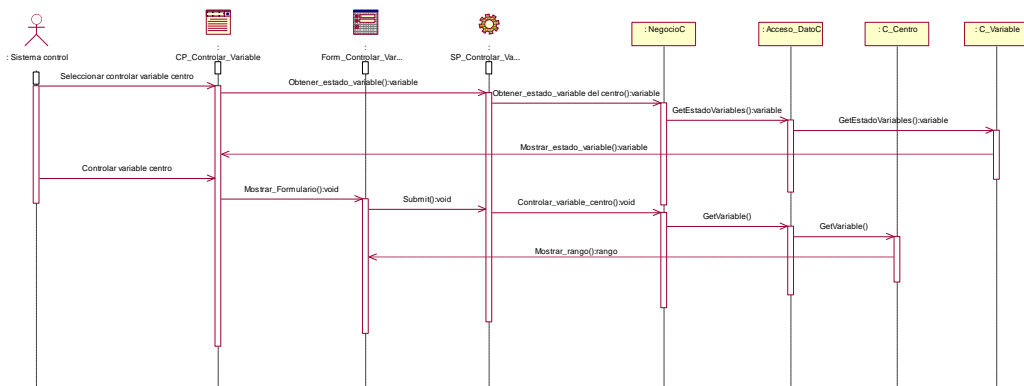
Fig. 44: Diagrama de secuencia: Controlar nivel de ruido.



**Fig. 45: Diagrama de secuencia: Controlar temperatura.**



**Fig. 46: Diagrama de secuencia: Controlar personal.**



**Fig. 47: Diagrama de secuencia: Controlar variable.**

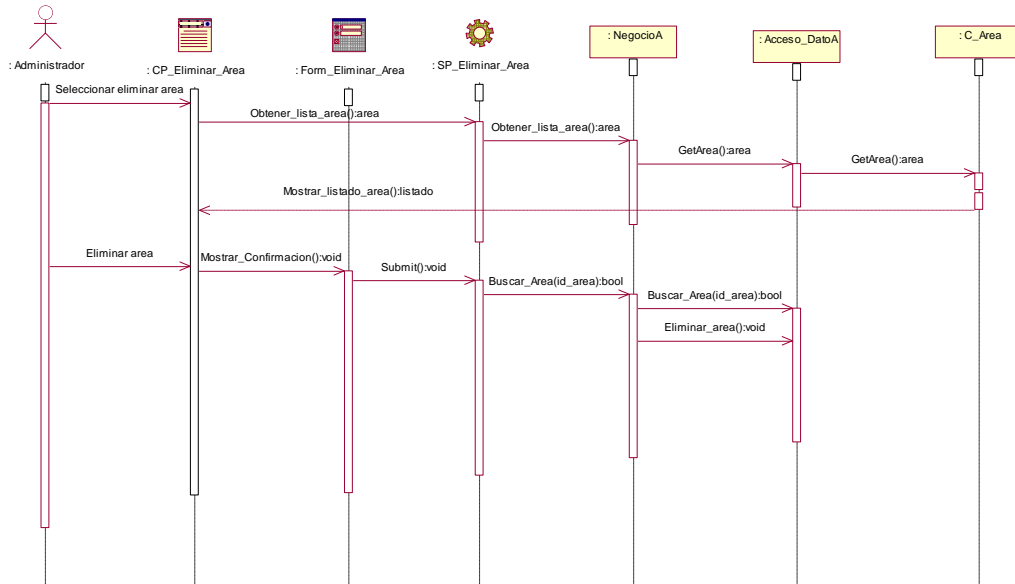


Fig. 48: Diagrama de secuencia: Controlar área.

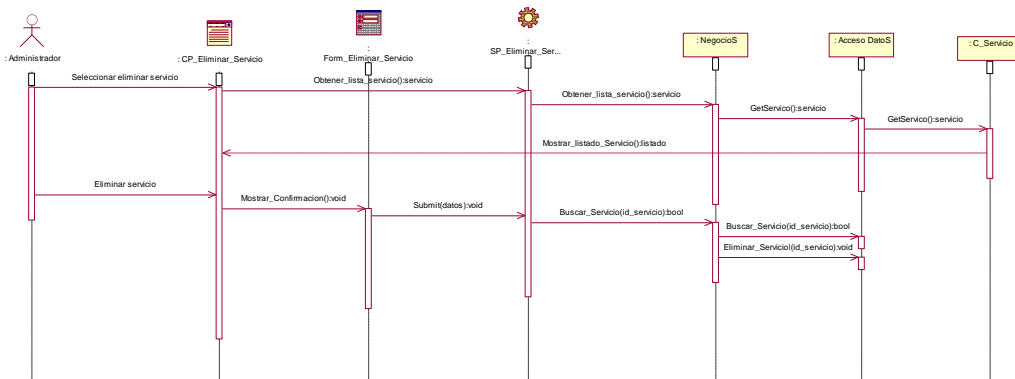


Fig. 49: Diagrama de secuencia: Eliminar servicio.



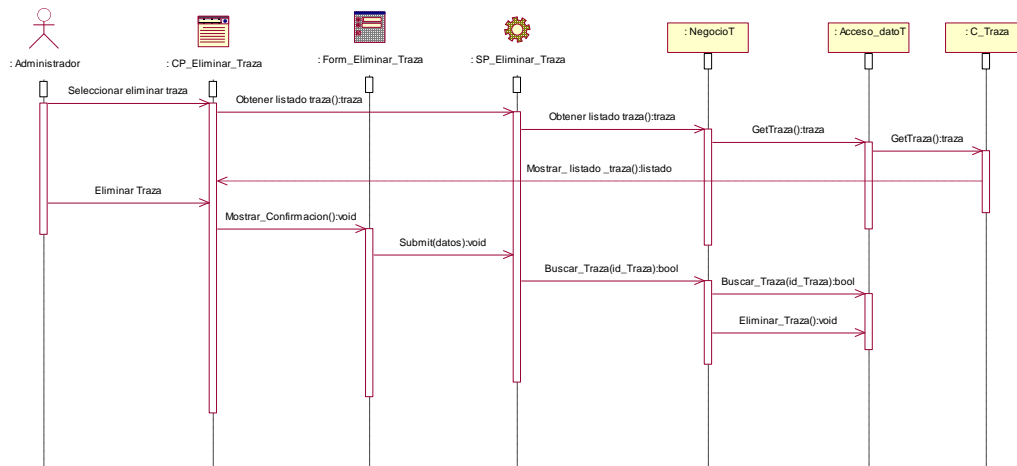


Fig. 50: Diagrama de secuencia: Eliminar traza.

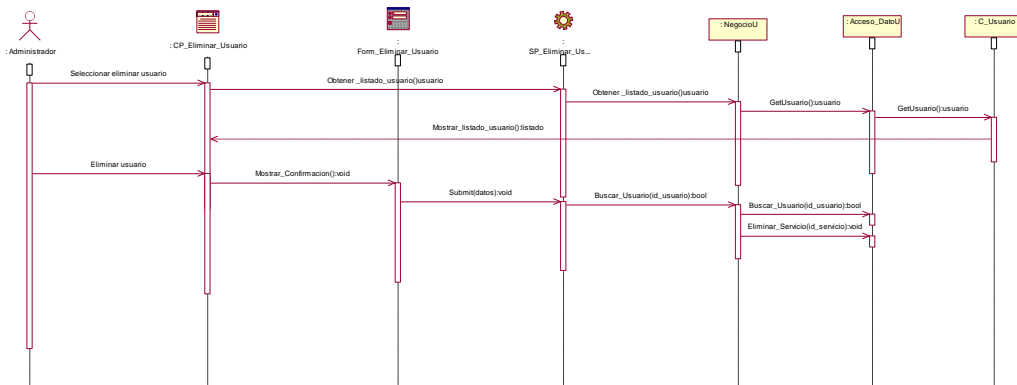


Fig. 51: Diagrama de secuencia: Eliminar usuario.

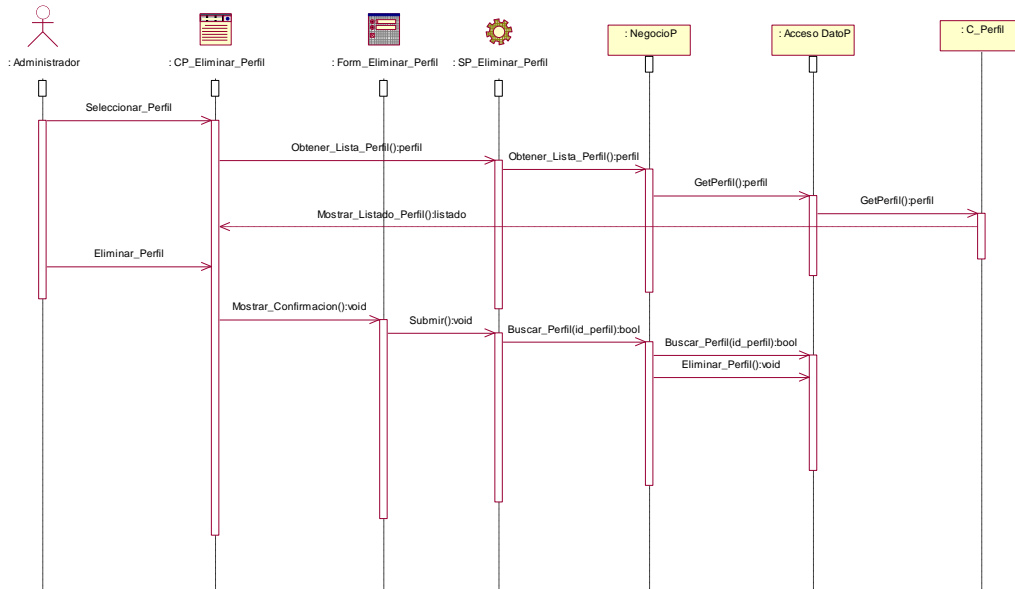


Fig. 52: Diagrama de secuencia: Eliminar perfil.

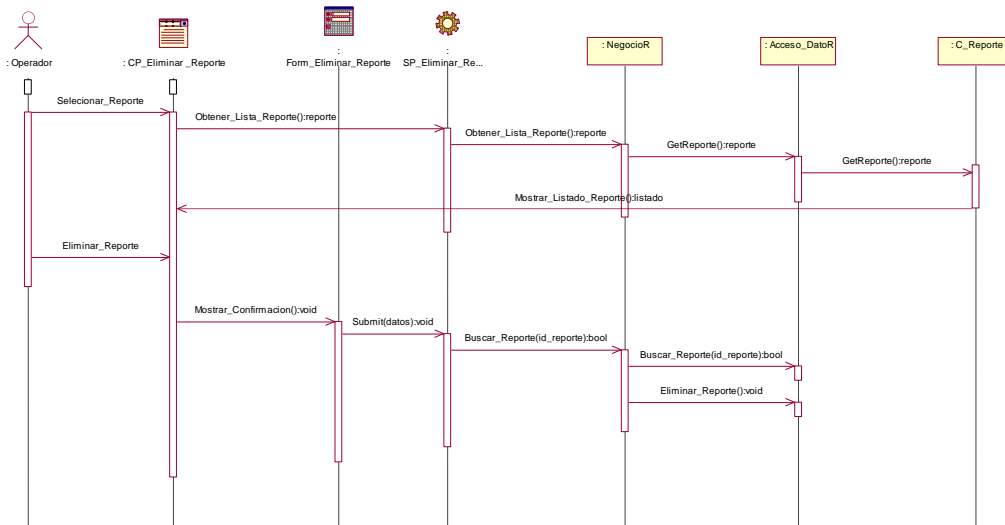


Fig. 53: Diagrama de secuencia: Eliminar reporte.

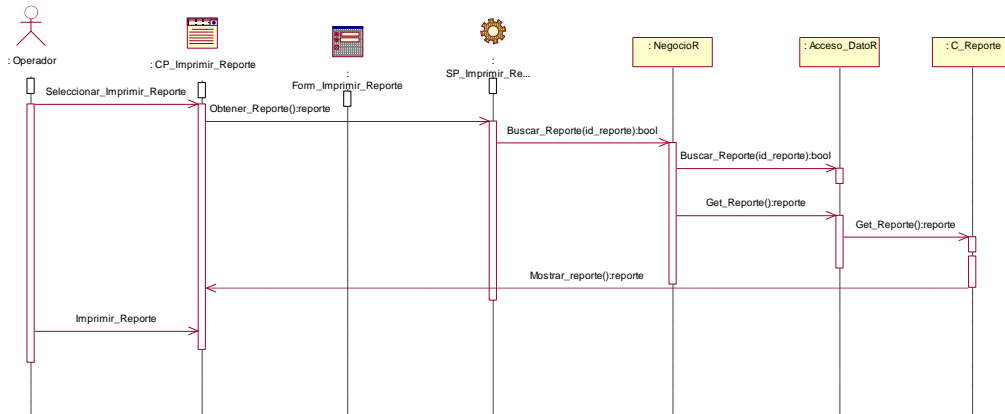


Fig. 54: Diagrama de secuencia: Imprimir reporte.

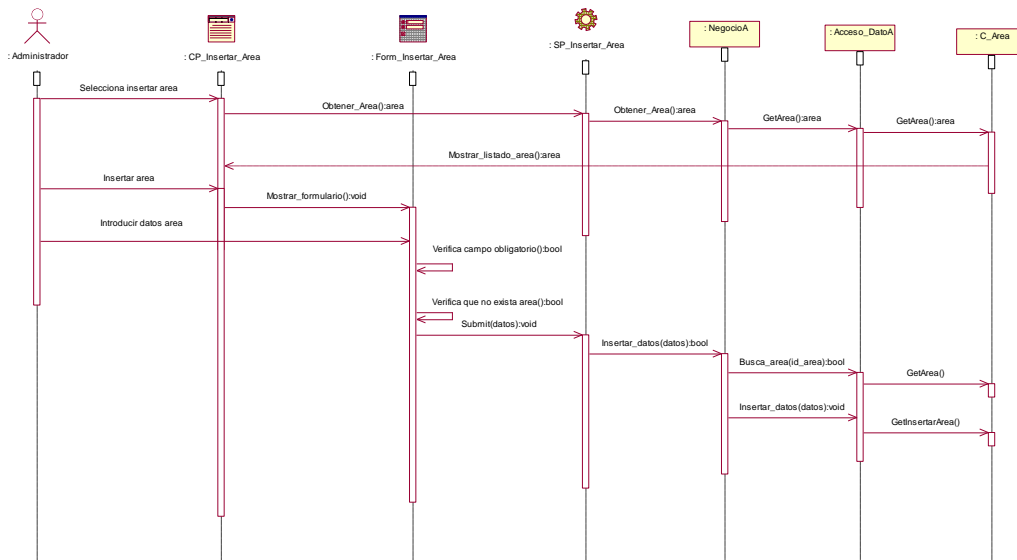


Fig. 55: Diagrama de secuencia: Insertar área.

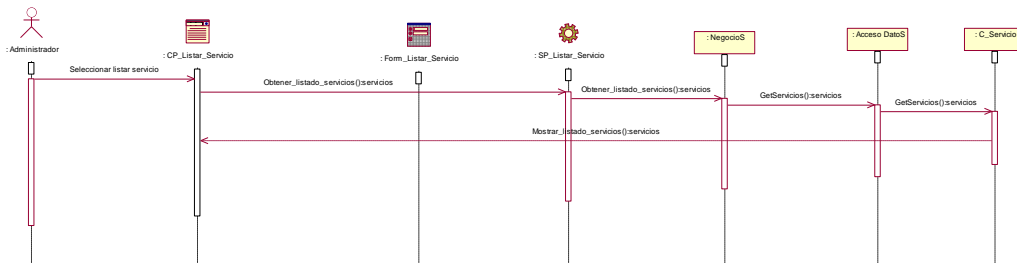


Fig. 56: Diagrama de secuencia: Listar servicios.

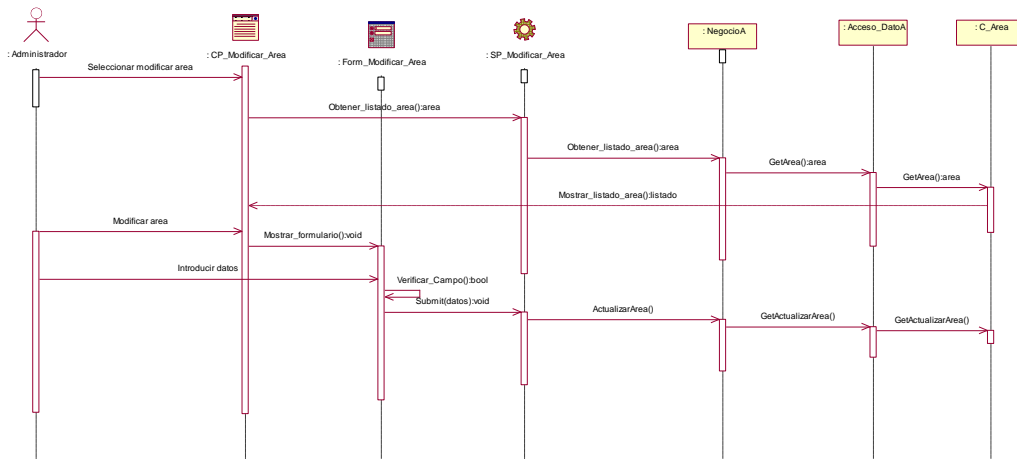


Fig. 57: Diagrama de secuencia: Modificar área.

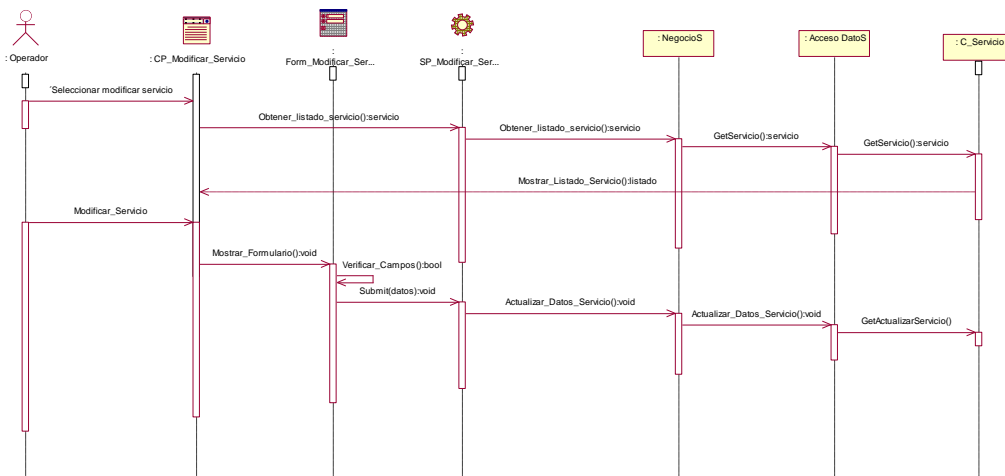


Fig. 58: Diagrama de secuencia: Modificar servicio.

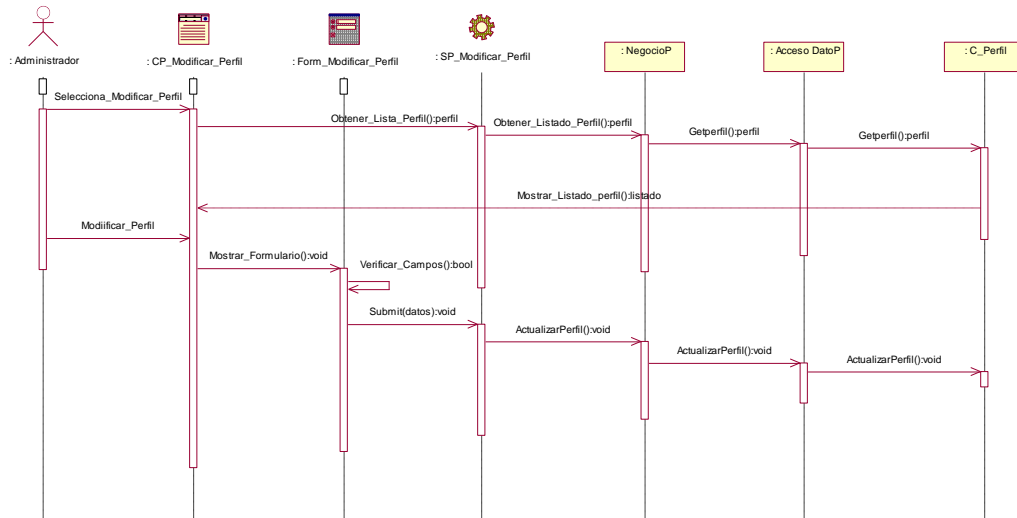


Fig. 59: Diagrama de secuencia: Modificar perfil.

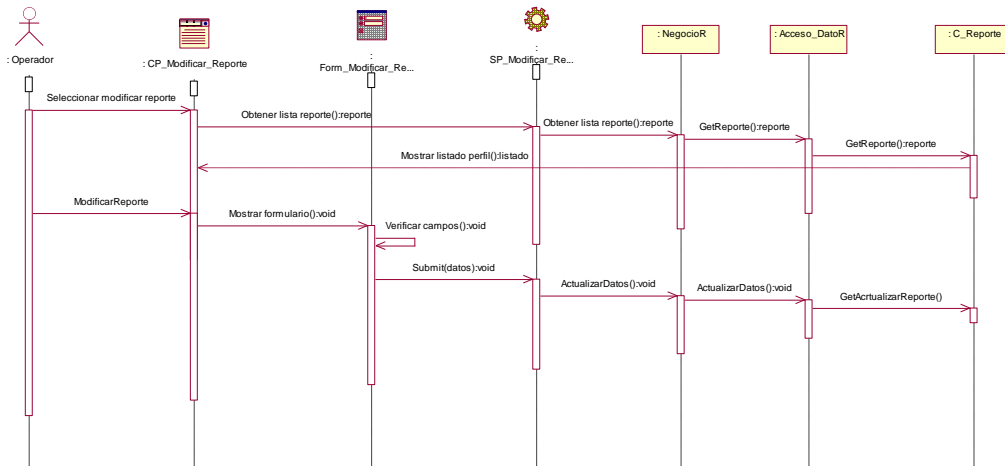


Fig. 60: Diagrama de secuencia: Modificar reporte.

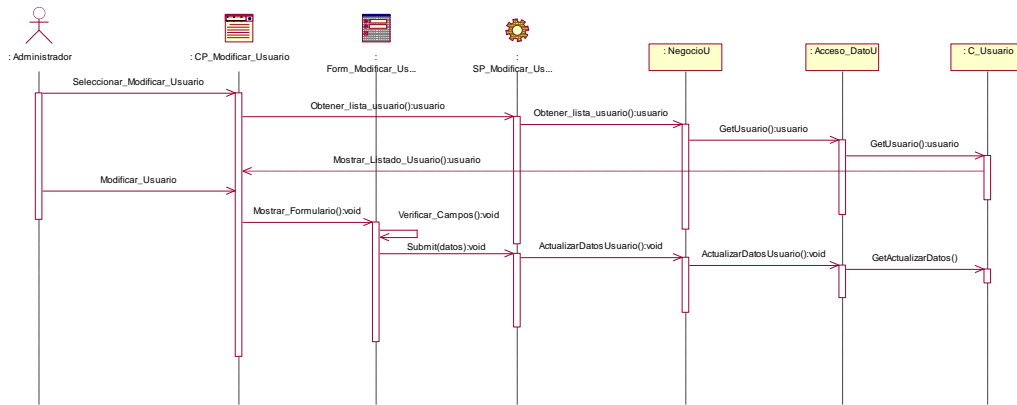


Fig. 61: Diagrama de secuencia: Modificar usuario.

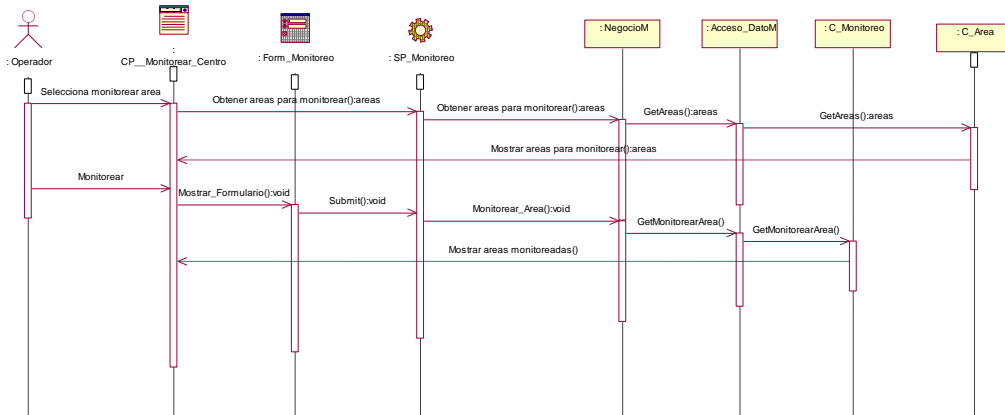


Fig. 62: Diagrama de secuencia: Monitorear centro.

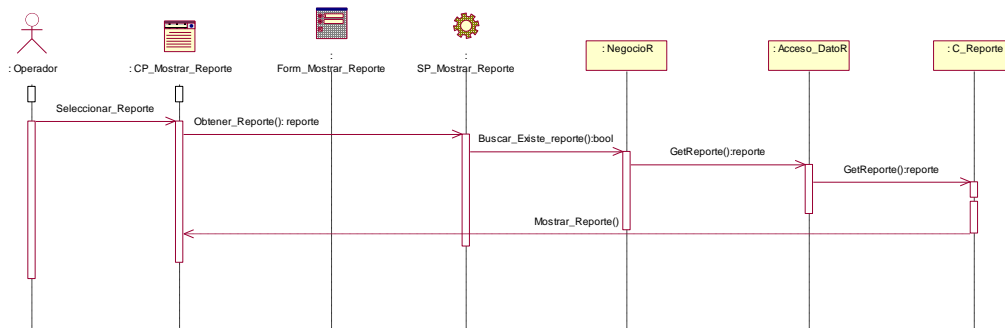
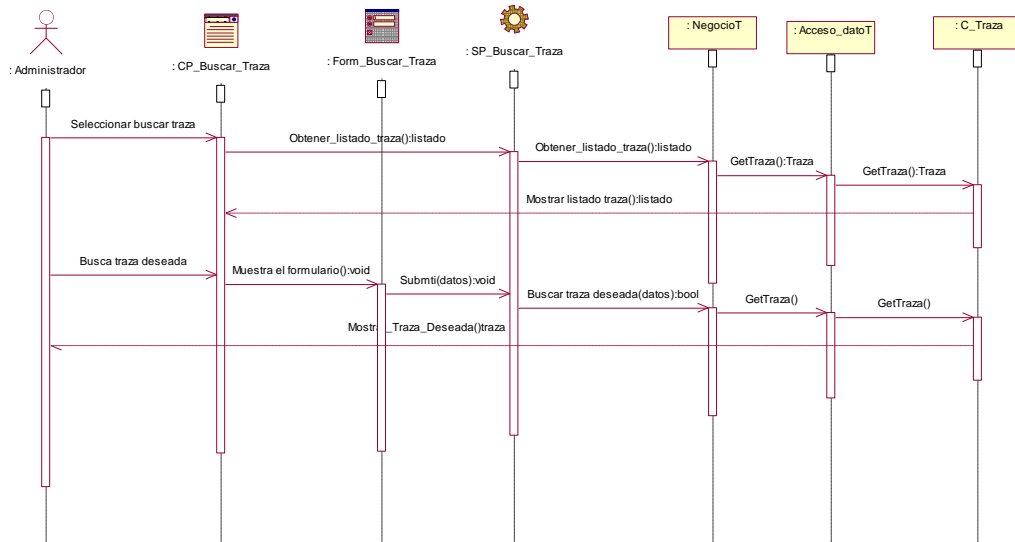
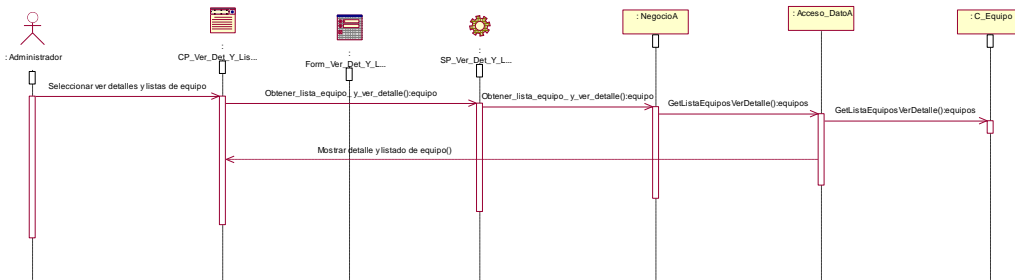


Fig. 63: Diagrama de secuencia: Mostrar reporte.



**Fig. 64: Diagrama de secuencia: Mostrar traza.**



**Fig. 65: Diagrama de secuencia: Ver detalles y lista de equipos.**

## 7. Tablas de Base de Datos

**Tabla #96: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Traza**

Nombre: Tb_Traza		
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los datos referente a la traza		
Atributo	Tipo	Descripción
Nombre	String	Representa el nombre de la traza
Id_Traza	Integer	Representa el identificador de



		la traza
Descripción	String	Representa la descripción de la traza

**Tabla #97: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Reporte**

Nombre:Tb_Reporte		
Descripción: Esta tabla contiene los datos referentes al reporte.		
Atributo	Tipo	Descripción
Nombre	String	Representa el nombre del reporte
Id_Reporte	Integer	Representa el identificador del reporte
Id_reporte incidencia	Integer	Representa el identificador del reporte de incidencia.

**Tabla #98: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Reporte\_Incidencia**

Nombre: Tb_Reporte_Incidencia		
Descripción: Esta tabla contiene los datos del reporte de incidencia.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Reporte Incidencia	Integer	Representa el identificador del reporte de incidencia

**Tabla #99: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Área**

Nombre: Tb_Área		
Descripción: Esta tabla contiene todos los datos del área.		
Atributo	Tipo	Descripción
Nombre área	String	Representa el nombre del área
Id_área	Integer	Representa el identificador del área





## Anexos

Id_equipo	Integer	Representa el identificador del equipo que se encontró en el área
Nombre_equipo	String	Representa el nombre de los equipos que se encontró en el área

Tabla #100: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Perfil

Nombre: Tb_Perfil		
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los diferentes atributos del perfil.		
Atributo	Tipo	Descripción
fecha_creación	Integer	Representa la fecha en que se creó el perfil.
nombre_perfil	String	Representa el nombre del perfil.

Tabla #101: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Usuario

Nombre: Tb_Usuario		
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los datos del usuario.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Usuario	Integer	Representa el identificador del usuario.
Tipo_usuario	String	Representa los diferentes tipos de usuario que pueden acceder al sistema. Estos usuarios pueden ser administrador, operador, usuario local, usuario remoto.
Nombre	String	Representa el nombre del



## Anexos

		usuario
P_apellido	String	Representa el primer apellido del usuario
S_apellido	String	Representa el segundo apellido del usuario
Contraseña	String	Representa la contraseña del usuario.

Tabla #102: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Usuario

<b>Nombre: Tb_Monitoreo</b>		
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los diferentes datos del monitoreo.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Nombre área	String	Representa el nombre el área monitoreada
Número_area	Integer	Representa el numero del área monitoreada

Tabla #103: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Variable.

<b>Nombre: Tb_Variable</b>		
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los atributos de la variable.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id_Variable	Integer	Representa el identificador de la variable.

Tabla #104: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Equipo.

<b>Nombre: Tb_Equipo</b>		
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los datos referentes al equipo.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Nombre_equipo	String	Representa el nombre del



		equipo
Id_Equipo	Integer	Representa el identificador de equipo.

**Tabla #105: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Personal**

Nombre: Tb_Personal		
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene lo referente los datos del personal.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Personal	Integer	Representa el identificador del personal. Este atributo es la llave primaria de la tabla Tb_Personal.

**Tabla #106: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Centro**

Nombre: Tb_Centro		
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene lo referente al centro.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Personal	Integer	Representa el identificador del personal. Este atributo es la llave primaria de la tabla Tb_Personal.
Id_Equipo	Integer	Representa el identificador de equipo.
Id_Variable	Integer	Representa el identificador de la variable.
Id_Alarma	Integer	Representa el identificador de la alarma del centro.

**Tabla #107: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Servicio**



Nombre: Tb_Servicio		
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los atributos del servicio.		
Atributo	Tipo	Descripción
Nombre_Servicio	String	Representa el nombre el servicio
Tipo_Servicio	String	Representa los diferentes servicios que existen.
Descripción	String	Representa la descripción del servicio.

Tabla #108: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Alarma

Nombre: Tb_Alarma		
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los datos de la alarma		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Alarma	Integer	Representa el identificador de la alarma del centro.

Tabla #109: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Clima

Nombre: Tb_Clima		
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los datos referente al clima		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_flujoA	Integer	Representa el identificador del flujo de aire del centro.
Id_nivelR	Integer	Representa el identificador del nivel de ruido del centro.
Id_humedad	Integer	Representa el identificador de la intensidad luminosa del centro.
Id_temperatura	Integer	Representa el identificador de la temperatura del centro.
Id_intlumin	Integer	Representa el identificador de la



		intensidad luminosa del centro.
--	--	---------------------------------

**Tabla #110: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Humedad**

<b>Nombre: Tb_Humedad</b>		
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los diferentes atributos que tiene		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id_humedad	Integer	Representa el identificador de la intensidad luminosa del centro. Es la llave primaria de la tabla.
Valor_max	Integer	Representa el valor máximo que puede tener la humedad del centro.
Valor_min	Integer	Representa el valor mínimo que puede tener la humedad del centro.

**Tabla #111: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Flujo\_aire**

<b>Nombre: Tb_Flujo_aire</b>		
<b>Descripción:</b> Ésta tabla contiene los datos del flujo de aire		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id_flujoA	Integer	Representa el identificador del flujo de aire del centro.
Valor_max	Integer	Representa el valor máximo de la temperatura.
Valor_min	Integer	Representa el valor mínimo de la temperatura.

**Tabla #112: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Temperatura**

<b>Nombre: Tb_Temperatura</b>		
-------------------------------	--	--



Descripción: Esta tabla contiene los datos de la temperatura.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_temperatura	Integer	Representa el identificador de la temperatura del centro.
Valor_max	Integer	Representa el valor máximo que puede tener la temperatura
Valor_min	Integer	Representa el valor mínimo que puede tener la temperatura
Umbral	Integer	Representa el punto máximo de la temperatura.

Tabla #113: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_NivelR.

Nombre: Tb_NivelR		
Descripción: Esta tabla representa los atributos de la tabla de nivel de ruido		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_nivelR	Integer	Representa el identificador del nivel de ruido
Valor_max	Integer	Representa el valor máximo del nivel de ruido.
Valor_min	Integer	Representa el valor mínimo del nivel de ruido.

Tabla #114: Descripción de la tabla de la base de datos: Tb\_Intensidad\_Luminosa.

Nombre: Tb_Intensidad_Luminosa		
Descripción: Esta tabla represente los diferentes atributos de la intensidad luminosa		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_intlumin	Integer	Representa el identificador de la intensidad luminosa del centro.
Valor_max	Integer	Representa el valor máximo de



## Anexos

---

		la intensidad luminosa.
Valor_min	integer	Representa el valor mínimo de la intensidad luminosa.