

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE INGENIERÍA

SISTEMA DE APOYO A LA VIGILANCIA SISMICA Y VOLCANICA PARA EL INSTITUTO GEOFISICO DE LA ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
SISTEMAS INFORMATICOS Y DE COMPUTACION**

**DAYSI KARINA BEDON VELA
CINDY PAMELA LOPEZ CHULCA**

DIRECTOR: Msc. Ing. María Hallo

Quito, junio del 2007

DECLARACIÓN

Nosotros, Daysi Karina Bedón Vela y Cindy Pamela López Chulca, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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

Daysi Karina Bedón Vela

Cindy Pamela López Chulca

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Daysi Karina Bedón Vela y Cindy Pamela López Chulca, bajo mi supervisión.

Msc. Ing. María Hallo
DIRECTOR DE PROYECTO

CONTENIDO

CAPÍTULO 1	0
1 MARCO TEÓRICO	14
1.1 ESTRUCTURA DEL INSTITUTO GEOFÍSICO DE LA EPN	14
1.1.1 <i>Objetivos De La Organización</i>	14
1.1.2 <i>Misión De La Organización</i>	15
1.1.3 <i>Visión De La Organización</i>	15
1.1.4 <i>Orgánico Funcional De La Organización</i>	15
1.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE VIGILANCIA SÍSMICA Y VOLCÁNICA	16
1.2.1 <i>Recopilación De Datos</i>	16
1.2.2 <i>Depuración</i>	17
1.2.3 <i>Tratamiento De Datos, Generación De Productos: Bases De Datos Sísmicos Y Volcánicos</i>	17
1.2.4 <i>Monitoreo De Eventos: Reportes Especiales, Atención Al Público</i>	18
1.2.5 <i>Monitoreo De Equipo Y Personal En El Campo</i>	18
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS ESTADÍSTICAS UTILIZADAS EN EL INSTITUTO GEOFÍSICO PARA ANÁLISIS DE DATOS SÍSMICOS Y VOLCÁNICOS	19
1.3.1 <i>Promedio</i>	19
1.3.2 <i>Sumatoria</i>	19
1.3.3 <i>Valor Máximo</i>	20
1.3.4 <i>Valor Mínimo</i>	20
1.4 SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD DE APLICACIONES WEB	20
1.4.1 <i>Ejecutar Aplicaciones Con Privilegios Mínimos</i>	21
1.4.2 <i>Protegerse Contra Entradas Malintencionadas</i>	21
1.4.3 <i>Tener Acceso Seguro A Bases De Datos</i>	21
1.4.4 <i>Usar Cookies De Forma Segura</i>	22
1.4.5 <i>Protegerse Contra Amenazas De Denegación De Servicio</i>	23
1.5 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO	23
1.5.1 <i>El Proceso Unificado De Desarrollo De Software</i>	24
1.5.1.1 <i>Características</i>	24
1.5.2 <i>Fases Del Proceso Unificado</i>	25
1.5.3 <i>Flujos De Trabajo Y Productos</i>	25
1.5.3.1 <i>Requisitos</i>	26
1.5.3.2 <i>Análisis</i>	26
1.5.3.3 <i>Diseño</i>	27
1.5.3.4 <i>Construcción</i>	28
1.5.3.5 <i>Pruebas</i>	28
1.5.3.6 <i>Gestión de Proyectos</i>	28
1.5.3.7 <i>Gestión de Configuración y Cambio</i>	29
1.5.3.8 <i>Gestión de Despliegue</i>	29
1.5.4 <i>El Proceso Unificado Aplicado A Este Proyecto</i>	29
CAPITULO 2	31
2 ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA	31
2.1 REQUERIMIENTOS	31
2.1.1 <i>Planteamiento Del Problema</i>	31
2.1.1.1 <i>Antecedentes</i>	31
2.1.1.2 <i>Formulación Del Problema</i>	31
2.1.1.3 <i>Objetivo General</i>	32
2.1.1.4 <i>Objetivos Específicos</i>	32
2.1.2 <i>Requerimientos</i>	33
2.1.2.1 <i>Levantamiento De Requerimientos</i>	33
2.1.2.2 <i>Modelo De Casos Del Negocio</i>	35
2.1.2.3 <i>Modelo De Casos De Uso Del Sistema</i>	37
2.2.1.1.1 <i>Descripción de Casos de Uso del Sistema</i>	38
2.2.1.1.1.1 <i>Autenticar</i>	39
2.2.1.1.1.2 <i>Para Gestionar Usuarios</i>	40
2.2.1.1.1.3 <i>Ingresar Parámetros de Mediciones</i>	41
2.2.1.1.1.4 <i>Modificar Parámetros de Mediciones</i>	43

2.2.1.1.1.5	Ingresar Datos de Mediciones	45
2.2.1.1.1.6	Modificar Datos de Mediciones	46
2.2.1.1.1.7	Consultar Reportes de Monitoreo Volcánico	47
2.2.1.1.1.8	Registrar Datos de Incidentes en la Bitácora	49
2.2.1.1.1.9	Actualizar Datos de Incidentes en la Bitácora	50
2.2.1.1.1.10	Consultar Bitácora	51
2.2.1.1.1.11	Ingresar Datos de Mantenimiento	52
2.2.1.1.1.12	Modificar Datos de Mantenimiento	53
2.2.1.1.1.13	Consultar Reportes de Mantenimiento	54
2.2.1.1.1.14	Registrar Tipo de Estación	55
2.2.1.1.1.15	Modificar Tipo de Estación	55
2.2.1.1.1.16	Consultar Reportes de Tipo de Estaciones	56
2.2.1.1.1.17	Registrar Estación	57
2.2.1.1.1.18	Modificar Estación	58
2.2.1.1.1.19	Consultar Reportes de Estaciones	59
2.2.1.1.1.20	Consultar Manual de Operaciones	60
2.3	ANALISIS	61
2.3.1	Diagrama de Clases de Análisis	61
2.3.1.1	Autenticar	61
2.3.1.2	Para Gestionar Usuarios	61
2.3.1.3	Ingresar Parámetros de Mediciones	62
2.3.1.4	Modificar Parámetros de Mediciones	63
2.3.1.5	Ingresar Datos de Mediciones	64
2.3.1.6	Modificar Datos de Mediciones	65
2.3.1.7	Consultar Reportes de Monitoreo Volcánico	66
2.3.1.8	Registrar Datos de Incidentes en la Bitácora	67
2.3.1.9	Modificar Datos de Incidentes en la Bitácora	67
2.3.1.10	Consultar Bitácora	68
2.3.1.11	Ingresar Datos de Mantenimiento	68
2.3.1.12	Modificar Datos de Mantenimiento	69
2.3.1.13	Consultar Reportes de Mantenimiento	69
2.3.1.14	Ingresar Tipo de Estación	70
2.3.1.15	Modificar Tipo de Estación	70
2.3.1.16	Consultar Reportes de Tipo de Estaciones	71
2.3.1.17	Registrar Estación	71
2.3.1.18	Modificar Estación	72
2.3.1.19	Consultar Reportes de Estaciones	72
2.4	DISEÑO	73
2.4.1	Diagrama de Secuencia	73
2.4.1.1	Autenticar	73
2.4.1.2	Para Gestionar Usuarios	73
2.4.1.2.1	Ingresar Usuarios	73
2.4.1.2.2	Consultar Usuarios	74
2.4.1.2.3	Actualizar Usuarios	74
2.4.1.3	Ingresar Parámetros de Mediciones	75
2.4.1.3.1	Ingresar Parámetro Tipo Sismo	75
2.4.1.3.2	Ingresar Parámetro Magnificación	75
2.4.1.3.3	Ingresar Parámetro Tipo Evento	76
2.4.1.3.4	Ingresar Parámetro Elemento	76
2.4.1.4	Modificar Parámetros de Mediciones	77
2.4.1.4.1	Modificar Parámetro Tipo Sismo	77
2.4.1.4.2	Modificar Parámetro Magnificación	77
2.4.1.4.3	Modificar Parámetro Tipo Evento	78
2.4.1.4.4	Modificar Parámetro Elemento	78
2.4.1.5	Ingresar Datos de EDM	79
2.4.1.6	Ingresar Datos de GPS	79
2.4.1.7	Ingresar Datos de Inclínometría	80
2.4.1.8	Ingresar Datos de Aguas Termales	80
2.4.1.9	Ingresar Datos de Gases	81
2.4.1.10	Ingresar Datos de AFM	81
2.4.1.11	Ingresar Datos de Ceniza	82
2.4.1.12	Ingresar Datos de Sísmica	82
2.4.1.13	Ingresar Datos de Fenómeno Superficial	83
2.4.1.14	Modificar Datos de EDM	83
2.4.1.15	Modificar Datos de GPS	84

2.4.1.16	Modificar Datos de Inclinometría	84
2.4.1.17	Modificar Datos de Aguas Termales	85
2.4.1.18	Modificar Datos de Gases	85
2.4.1.19	Modificar Datos de AFM	86
2.4.1.20	Modificar Datos de Ceniza	86
2.4.1.21	Modificar Datos de Sísmica	87
2.4.1.22	Modificar Datos de Fenómeno Superficial	87
2.4.1.23	Consultar Reportes de EDM	88
2.4.1.24	Consultar Reportes de GPS	88
2.4.1.25	Consultar Reportes de Inclinometría	88
2.4.1.26	Consultar Reportes de Aguas Termales	89
2.4.1.27	Consultar Reportes de Gases	89
2.4.1.28	Consultar Reportes de AFM	89
2.4.1.29	Consultar Reportes de Ceniza	90
2.4.1.30	Consultar Reportes de Sísmica	90
2.4.1.31	Consultar Reportes de Fenómeno Superficial	90
2.4.1.32	Registrar Datos de Incidentes en la Bitácora	91
2.4.1.33	Modificar Datos de Bitácora	91
2.4.1.34	Consultar Bitácora	92
2.4.1.35	Ingresar Datos de Mantenimiento	92
2.4.1.36	Modificar Datos de Mantenimiento	93
2.4.1.37	Consultar Reportes de Mantenimiento	93
2.4.1.38	Registrar Tipo de Estación	94
2.4.1.39	Modificar Tipo de Estación	94
2.4.1.40	Consultar Reportes de Tipo de Estaciones	94
2.4.1.41	Registrar Estación	95
2.4.1.42	Modificar Estación	95
2.4.1.43	Consultar Reportes de Estaciones	96
2.4.2	<i>Diagramas de Colaboración</i>	96
2.4.2.1	Autenticar	96
2.4.2.2	Para Gestionar Usuarios	97
2.4.2.2.1	Ingresar Usuarios	97
2.4.2.2.2	Consultar Usuarios	97
2.4.2.2.3	Actualizar Usuarios	98
2.4.2.3	Parametrizar Mediciones	98
2.4.2.3.1	Parametrizar Tipo Sismo	98
2.4.2.3.2	Modificar Tipo Sismo	99
2.4.2.3.3	Parametrizar Magnificación	99
2.4.2.3.4	Modificar Magnificación	100
2.4.2.3.5	Parametrizar Tipo Evento	100
2.4.2.3.6	Modificar Tipo Evento	100
2.4.2.3.7	Parametrizar Elemento	101
2.4.2.3.8	Modificar Elemento	101
2.4.2.4	Ingresar Datos de EDM	102
2.4.2.5	Ingresar Datos de GPS	102
2.4.2.6	Ingresar Datos de Inclinometría	103
2.4.2.7	Ingresar Datos de Aguas Termales	103
2.4.2.8	Ingresar Datos de Gases	104
2.4.2.9	Ingresar Datos de AFM	104
2.4.2.10	Ingresar Datos de Ceniza	105
2.4.2.11	Ingresar Datos de Sísmica	105
2.4.2.12	Ingresar Datos de Fenómeno Superficial	106
2.4.2.13	Modificar Datos de EDM	106
2.4.2.14	Modificar Datos GPS	107
2.4.2.15	Modificar Datos de Inclinometría	108
2.4.2.16	Modificar Datos de Aguas Termales	108
2.4.2.17	Modificar Datos de Gases	109
2.4.2.18	Modificar Datos de AFM	109
2.4.2.19	Modificar Datos de Ceniza	110
2.4.2.20	Modificar Datos de Sísmica	110
2.4.2.21	Modificar Datos de Fenómeno Superficial	111
2.4.2.22	Consultar Reportes de EDM	111
2.4.2.23	Consultar Reportes de GPS	112
2.4.2.24	Consultar Reportes de Inclinometría	112
2.4.2.25	Consultar Reportes de Aguas Termales	113
2.4.2.26	Consultar Reportes de Gases	113

2.4.2.27	Consultar Reportes de AFM -----	114
2.4.2.28	Consultar Reportes de Ceniza-----	114
2.4.2.29	Consultar Reportes de Sísmica -----	115
2.4.2.30	Consultar Reportes de Fenómeno Superficial-----	115
2.4.2.31	Registrar Datos de Incidentes en la Bitácora-----	116
2.4.2.32	Modificar Bitácora -----	116
2.4.2.33	Consultar Bitácora -----	117
2.4.2.34	Ingresar Datos de Mantenimiento-----	117
2.4.2.35	Modificar Mantenimiento -----	118
2.4.2.36	Consultar Reportes de Mantenimiento -----	118
2.4.2.37	Registrar Tipo de Estación -----	119
2.4.2.38	Modificar Tipo de Estación -----	119
2.4.2.39	Consultar Reportes de Tipo de Estaciones -----	120
2.4.2.40	Registrar Estación-----	120
2.4.2.41	Modificar Estación-----	121
2.4.2.42	Consultar Reportes de Estaciones -----	121
2.4.3	<i>Diagrama de Clases de Diseño</i> -----	122
2.4.4	<i>Diseño de Interfaces</i> -----	123
2.4.4.1	Interfaz para el acceso al sistema.-----	124
2.4.4.2	Ingreso de Medición-----	124
2.4.4.3	Ingreso de Usuario -----	124
2.4.4.4	Ingreso de parámetros -----	125
2.4.4.5	Reporte de Medición -----	125
2.4.4.6	Reporte de Parámetro-----	125
CAPITULO 3 -----		126
3	CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA -----	126
3.1	SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA DE DESARROLLO -----	126
3.1.1	<i>Cuadro comparativo de tecnologías para crear aplicaciones Web.</i> -----	126
3.1.2	<i>Análisis y Selección de la Tecnología</i> -----	127
3.1.3	<i>JSP</i> -----	128
3.1.3.1	Ventajas De JSP-----	129
3.1.4	<i>JDK</i> -----	130
3.1.5	<i>Servidor Tomcat</i> -----	131
3.2	CONSTRUCCIÓN-----	131
3.2.1	<i>Diagrama de Componentes</i> -----	131
3.2.2	<i>Diagrama de Despliegue</i> -----	132
3.2.3	<i>Mapeo del Modelo de Clases a Modelo Entidad – Relación</i> -----	132
3.2.4	<i>Modelo Lógico de la Base de Datos</i> -----	141
3.2.5	<i>Modelo Físico de la Base de Datos</i> -----	143
3.3	PRUEBAS-----	145
3.3.1	<i>Pruebas de contenido</i> -----	145
3.3.2	<i>Pruebas de interfaz de usuario</i> -----	145
3.3.2.1	Criterios avaluar-----	146
3.3.2.2	Ejecución De La Prueba De Interfaz -----	147
3.3.3	<i>Pruebas de vínculos</i> -----	158
3.3.4	<i>Pruebas de funcionalidad</i> -----	158
3.3.4.1	Ejecución del plan de pruebas de función -----	158
3.3.4.2	Análisis de los resultados de las Pruebas de Funcionalidad-----	162
3.3.5	<i>Pruebas de Integración</i> -----	162
3.3.5.1	Ejecución de Pruebas de Integración -----	162
3.3.5.2	Análisis de los resultados de las pruebas de integración-----	164
3.3.6	<i>Pruebas de Validación</i> -----	165
3.3.6.1	Ejecución de Pruebas de Validación-----	165
3.3.7	<i>Pruebas de Compatibilidad</i> -----	166
3.3.8	<i>Prueba de Seguridad</i> -----	166
3.3.8.1	Ejecución de Prueba de Seguridad-----	166
3.3.9	<i>Pruebas de desempeño</i> -----	167
3.3.9.1	Pruebas de Carga. -----	167
3.3.9.2	Análisis de los resultados de la Prueba De Carga-----	167
CAPITULO 4 -----		169

4	IMPLANTACION DEL SISTEMA EN EL INSTITUTO GEOFISICO DE LA EPN -----	169
4.1	PROCESO DE IMPLANTACION-----	169
4.1.1	<i>Objetivo:</i> -----	169
4.1.2	<i>Entregables:</i> -----	169
4.1.3	<i>Tareas de la implantación</i> -----	169
4.1.4	<i>Ejecución de la implantación</i> -----	170
4.1.4.1	Comprobación de Hardware y Software -----	170
4.1.4.2	Instalación de Pre - requisitos-----	170
4.1.4.3	Capacitación a los usuarios y administradores del sistema. -----	171
4.1.4.4	Revisión de manuales de usuario y entrega de los documentos definitivos.-----	171
4.1.4.5	Entrega del Proyecto y cierre del mismo.-----	171
4.2	PRUEBAS FINALES-----	172
4.2.1	<i>Indicadores de Evaluación</i> -----	172
4.2.2	<i>Modelo de la Encuesta de Evaluación</i> -----	172
4.2.3	<i>Análisis y Resultados De la Evaluación Del Sistema</i> -----	174
	CAPITULO 5 -----	178
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	178
5.1	CONCLUSIONES -----	178
5.2	RECOMENDACIONES -----	179
	BIBLIOGRAFIA -----	180
	GLOSARIO DE TERMINOS -----	181
	ANEXOS -----	183

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Orgánico Funcional del Instituto Geofísico de la EPN.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 2 Modelo del Negocio.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 3 Modelo de Casos de Uso del Sistema.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 4 Caso de Uso Autenticar.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 5 Caso de Uso para la Gestión de Usuarios.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 6 Caso de Uso Ingresar Parámetros de Mediciones.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 7 Caso de Uso Modificar Parámetros de Mediciones.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 8 Caso de Uso Ingresar Datos de Mediciones.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 9 Caso de Uso Modificar Datos de Mediciones.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 10 Caso de Uso Consultar Reportes de Monitoreo Volcánico.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 11 Caso de Uso Registrar Datos de Incidentes en la Bitácora.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 12 Caso de Uso Modificar Datos de la Bitácora.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 13 Caso de Uso Consultar Bitácora.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 14 Caso de Uso Ingresar Datos de Mantenimiento.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 15 Caso de Uso Modificar Datos de Mantenimiento.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 16 Caso de Uso Consultar Reportes de Mantenimiento.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 17 Caso de Uso Registrar Tipo de Estación.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 18 Caso de Uso Modificar Tipo de Estación.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 19 Caso de Uso Consultar Reportes de Tipo de Estaciones.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 20 Caso de Uso Registrar Estación.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 21 Caso de Uso Modificar Estación.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 22 Caso de Uso Consultar Reportes de Estaciones.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 23 Caso de Uso Consultar en el Manual de Operaciones.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 24 Clase de Análisis Autenticar.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 25 Clase de Análisis para Gestionar Usuarios.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 26 Clase de Análisis Parametrizar Mediciones.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 27 Clase de Análisis Modificar Parámetros de Mediciones.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 28 Clase de Análisis Ingresar Datos de Mediciones.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 29 Clase de Análisis Modificar Datos de Mediciones.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 30 Clase de Análisis Consultar Reportes de Monitoreo Volcánico.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 31 Clase de Análisis Ingresar Incidentes en la Bitácora.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 32 Clase de Análisis Modificar Incidentes en la Bitácora.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 33 Clase de Análisis Consultar Bitácora.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 34 Clase de Análisis Ingresar Datos de Mantenimiento.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 35 Clase de Análisis Modificar Datos de Mantenimiento.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 36 Clase de Análisis Consultar Datos de Mantenimiento.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 37 Clase de Análisis Ingresar Tipo de Estación.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 38 Clase de Análisis Modificar Tipo de Estación.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 39 Clase de Análisis Consultar Tipo de Estación.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 40 Clase de Análisis Registrar Estación.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 41 Clase de Análisis Modificar Estación.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 42 Clase de Análisis Consultar Datos de Estación.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 43 Diagrama de Secuencia Autenticar.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 44 Diagrama de Secuencia Ingresar Usuario.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 45 Diagrama de Secuencia Consultar Usuario.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 46 Diagrama de Secuencia Actualizar Usuario.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 47 Diagrama de Secuencia Ingresar Parámetro Tipo Sismo.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 48 Diagrama de Secuencia Ingresar Parámetro Magnificación.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 49 Diagrama de Secuencia Ingresar Parámetro Tipo Evento.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 50 Diagrama de Secuencia Ingresar Parámetro Elemento.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 51 Diagrama de Secuencia Modificar Parámetro Tipo Sismo.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 52 Diagrama de Secuencia Parámetro Magnificación.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 53 Diagrama de Secuencia Parámetro Tipo Evento.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 54 Diagrama de Secuencia Parámetro Elemento.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 55 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de EDM.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 56 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de GPS.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 57 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de Inclinometría.....</i>	<i>80</i>

Figura 58 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de Aguas Termales.....	80
Figura 59 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de Gases.....	81
Figura 60 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de AFM.....	81
Figura 61 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de Ceniza.....	82
Figura 62 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de Sísmica.....	82
Figura 63 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de Fenómeno Superficial.....	83
Figura 64 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de EDM.....	83
Figura 65 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de GPS.....	84
Figura 66 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Inclínometría.....	84
Figura 67 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Aguas Termales.....	85
Figura 68 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Gases.....	85
Figura 69 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de AFM.....	86
Figura 70 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Ceniza.....	86
Figura 71 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Sísmica.....	87
Figura 72 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Fenómeno Superficial.....	87
Figura 73 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de EDM.....	88
Figura 74 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de GPS.....	88
Figura 75 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Inclínometría.....	88
Figura 76 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Aguas Termales.....	89
Figura 77 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Gases.....	89
Figura 78 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de AFM.....	89
Figura 79 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Ceniza.....	90
Figura 80 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Sísmica.....	90
Figura 81 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Fenómeno Superficial.....	90
Figura 82 Diagrama de Secuencia Registrar Incidentes en la Bitácora.....	91
Figura 83 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Bitácora.....	91
Figura 84 Diagrama de Secuencia Consultar Bitácora.....	92
Figura 85 Diagrama de Secuencia Registrar Mantenimiento.....	92
Figura 86 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Mantenimiento.....	93
Figura 87 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Mantenimiento.....	93
Figura 88 Diagrama de Secuencia Registrar Tipo de Estación.....	94
Figura 89 Diagrama de Secuencia Modificar Tipo de Estación.....	94
Figura 90 Diagrama de Secuencia Consultar Reposte Tipo de Estación.....	94
Figura 91 Diagrama de Secuencia Registrar Estación.....	95
Figura 92 Diagrama de Secuencia Modificar Estación.....	95
Figura 93 Diagrama de Secuencia Consultar Reportes de Estación.....	96
Figura 94 Diagrama de Colaboración Autenticar.....	96
Figura 95 Diagrama de Colaboración Ingresar Usuario.....	97
Figura 96 Diagrama de Colaboración Consultar Usuario.....	97
Figura 97 Diagrama de Colaboración Actualizar Usuario.....	98
Figura 98 Diagrama de Colaboración Parametrizar Tipo Sismo.....	98
Figura 99 Diagrama de Colaboración Parametrizar Tipo Sismo.....	99
Figura 100 Diagrama de Colaboración Parametrizar Magnificación.....	99
Figura 101 Diagrama de Colaboración Parametrizar Magnificación.....	100
Figura 102 Diagrama de Colaboración Parametrizar Tipo Evento.....	100
Figura 103 Diagrama de Colaboración Modificar Tipo Evento.....	100
Figura 104 Diagrama de Colaboración Parametrizar Elemento.....	101
Figura 105 Diagrama de Colaboración Modificar Elemento.....	101
Figura 106 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de EDM.....	102
Figura 107 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de GPS.....	102
Figura 108 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de Inclínometría.....	103
Figura 109 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de Aguas Termales.....	103
Figura 110 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de Gases.....	104
Figura 111 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de AFM.....	104
Figura 112 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de Ceniza.....	105
Figura 113 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de Sísmica.....	105
Figura 114 Diagrama de Colaboración Ingresar Datos de Fenómeno Superficial.....	106
Figura 115 Diagrama de Colaboración Modificar Datos EDM.....	106
Figura 116 Diagrama de Colaboración Modificar Datos GPS.....	107

<i>Figura 117 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Inclinometría</i>	108
<i>Figura 118 Diagrama de Colaboración Modificar Datos Aguas Termales</i>	108
<i>Figura 119 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Gases</i>	109
<i>Figura 120 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de AFM</i>	109
<i>Figura 121 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Ceniza</i>	110
<i>Figura 122 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Sísmicas</i>	110
<i>Figura 123 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Fenómeno Superficial</i>	111
<i>Figura 124 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de EDM</i>	111
<i>Figura 125 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de GPS</i>	112
<i>Figura 126 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de Inclinometría</i>	112
<i>Figura 127 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de Aguas Termales</i>	113
<i>Figura 128 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de Gases</i>	113
<i>Figura 129 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de AFM</i>	114
<i>Figura 130 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de Ceniza</i>	114
<i>Figura 131 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes Sísmica</i>	115
<i>Figura 132 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de Fenómeno Superficial</i>	115
<i>Figura 133 Diagrama de Colaboración Registrar Incidentes en la Bitácora</i>	116
<i>Figura 134 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Bitácora</i>	116
<i>Figura 135 Diagrama de Colaboración Consultar Bitácora</i>	117
<i>Figura 136 Diagrama de Colaboración Registrar Mantenimiento</i>	117
<i>Figura 137 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Mantenimiento</i>	118
<i>Figura 138 Diagrama de Colaboración Consultar Datos de Mantenimiento</i>	118
<i>Figura 139 Diagrama de Colaboración Registrar Tipo de Estación</i>	119
<i>Figura 140 Diagrama de Colaboración Modificar Tipo de Estación</i>	119
<i>Figura 141 Diagrama de Colaboración Consultar Reporte de Tipo de Estación</i>	120
<i>Figura 142 Diagrama de Colaboración Registrar Estación</i>	120
<i>Figura 143 Diagrama de Colaboración Modificar Estación</i>	121
<i>Figura 144 Diagrama de Colaboración Consultar Estacones</i>	121
<i>Figura 145 Diagrama de Clases de Diseño</i>	122
<i>Figura 146 Interfaz del Sistema</i>	123
<i>Figura 147 Interfaz Acceso al Sistema</i>	124
<i>Figura 148 Interfaz de Ingreso de Medición</i>	124
<i>Figura 149 Interfaz de Ingreso de Usuario</i>	124
<i>Figura 150 Interfaz Ingreso de Parámetros</i>	125
<i>Figura 151 Interfaz Reporte de Mediciones</i>	125
<i>Figura 152 Interfaz Reporte de Parámetro</i>	125
<i>Figura 153 Arquitectura de la Tecnología JSP</i>	128
<i>Figura 154 Diagrama de Componentes</i>	131
<i>Figura 155 Diagrama de Despliegue</i>	132
<i>Figura 156 Modelo Lógico de la Base de Datos Monitoreo – Parte 1</i>	141
<i>Figura 157 Modelo Lógico de la Base de Datos Monitoreo - Parte 2</i>	142
<i>Figura 158 Modelo Físico de la Base de Datos Monitoreo -Parte 1</i>	143
<i>Figura 159 Modelo Físico de la Base de Datos Monitoreo - Parte 2</i>	144
<i>Figura 160 Pantalla de ingreso del Sistema</i>	147
<i>Figura 161 Pantalla del sistema</i>	148
<i>Figura 162 Ventana de Nuevo Sismo</i>	148
<i>Figura 163 Ventana de Actualizar Sismos</i>	149
<i>Figura 164 Ventana de Confirmación de eliminación</i>	149
<i>Figura 165 Ventana principal del Sistema</i>	150
<i>Figura 166 Ventana con Manual Digital</i>	151
<i>Figura 167 Ventana que muestra navegabilidad</i>	151
<i>Figura 168 Opción de Guardar Reporte</i>	152
<i>Figura 169 Consistencia en todo el sitio</i>	152
<i>Figura 170 Se mantienen estándares</i>	153
<i>Figura 171 Estructura del sistema</i>	153
<i>Figura 172 Mensaje de error</i>	154
<i>Figura 173 Calendario dinámico</i>	154
<i>Figura 174 Accesos directos en el sistema</i>	154
<i>Figura 175 Opción para repetir acción</i>	155

<i>Figura 176 Formulario con cursor en el primer campo</i>	<i>155</i>
<i>Figura 177 Sistema en resolución de pantalla más baja.....</i>	<i>156</i>
<i>Figura 178 Ventana con Manual Digital</i>	<i>156</i>
<i>Figura 179 Mensaje de error del sistema</i>	<i>157</i>
<i>Figura 180 Ventana con la Ayuda del sistema.....</i>	<i>157</i>
<i>Figura 181 Tiempos de respuesta de la aplicación.....</i>	<i>168</i>
<i>Figura 182 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Contenido</i>	<i>174</i>
<i>Figura 183 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Funcionalidad.....</i>	<i>174</i>
<i>Figura 184 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Usabilidad</i>	<i>175</i>
<i>Figura 185 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Navegabilidad.....</i>	<i>175</i>
<i>Figura 186 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Desempeño</i>	<i>176</i>
<i>Figura 187 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Compatibilidad.....</i>	<i>176</i>
<i>Figura 188 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Seguridad.....</i>	<i>177</i>

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Requerimiento Administrar Información Sísmica Volcánica</i>	33
<i>Tabla 2 Requerimiento Elaboración de Estadísticas de Eventos Sísmicos Volcánicos</i>	33
<i>Tabla 3 Requerimiento Visualizar Manual Digital de Monitoreo Sísmico y Volcánico</i>	34
<i>Tabla 4 Requerimiento Controlar Equipos de Monitoreo en el Campo</i>	34
<i>Tabla 5 Diccionario de Actores del Negocio</i>	35
<i>Tabla 6 Diccionario de Casos de Uso del Negocio</i>	36
<i>Tabla 7 Diccionario de Actores del Sistema</i>	38
<i>Tabla 8 Descripción de Caso de Uso Autenticar</i>	39
<i>Tabla 9 Descripción de Caso de Uso para la Gestión de Usuarios</i>	40
<i>Tabla 10 Descripción de Caso de Uso Ingresar Parámetros de Mediciones</i>	41
<i>Tabla 11 Descripción de Caso de Uso Ingresar Parámetros de Magnificación</i>	42
<i>Tabla 12 Descripción de Caso de Uso Ingresar Parámetros de Tipo Evento</i>	42
<i>Tabla 13 Descripción de Caso de Uso Ingresar Parámetros de Tipo de Sismo</i>	42
<i>Tabla 14 Descripción de Caso de Uso Modificar Parámetros de Mediciones</i>	43
<i>Tabla 15 Descripción de Caso de Uso Modificar Parámetros de Magnificación</i>	44
<i>Tabla 16 Descripción de Caso de Uso Modificar Parámetro de Tipo Evento</i>	44
<i>Tabla 17 Descripción de Caso de Uso Modificar Parámetros de Tipo de Sismo</i>	45
<i>Tabla 18 Descripción de Caso de Uso Ingresar Datos de Mediciones</i>	46
<i>Tabla 19 Descripción de Caso de Uso Calcular Variables</i>	46
<i>Tabla 20 Descripción de Caso de Uso Modificar Datos de Mediciones</i>	47
<i>Tabla 21 Descripción de Caso de Uso Calcular Variables Actualizadas</i>	47
<i>Tabla 22 Descripción de Caso de Uso Consultar Reportes de Monitoreo</i>	48
<i>Tabla 23 Descripción de Caso de Uso Generar Gráficos</i>	48
<i>Tabla 24 Descripción de Caso de Uso Exportar Datos de Monitoreo</i>	49
<i>Tabla 25 Descripción Caso de Uso Registrar Datos de Incidentes en la Bitácora</i>	49
<i>Tabla 26 Descripción Caso de Uso Modificar Incidentes en la Bitácora</i>	50
<i>Tabla 27 Descripción de Caso de Uso Consultar Bitácora</i>	51
<i>Tabla 28 Descripción de Caso de Uso Exportar Datos de Bitácora</i>	52
<i>Tabla 29 Descripción de Caso de Uso Ingresar Datos de Mantenimiento</i>	52
<i>Tabla 30 Descripción de Caso de Uso Modificar Datos de Mantenimiento</i>	53
<i>Tabla 31 Descripción de Caso de Uso Consultar Reportes de Mantenimiento</i>	54
<i>Tabla 32 Descripción de Caso de Uso Exportar Datos de Mantenimiento</i>	54
<i>Tabla 33 Descripción de Caso de Uso Registrar Tipo de Estación</i>	55
<i>Tabla 34 Descripción Caso de Uso Modificar Tipo de Estación</i>	56
<i>Tabla 35 Descripción de Caso de Uso Consultar Reportes de Tipo de Estación</i>	57
<i>Tabla 36 Descripción de Casos de Uso Exportar Datos de Tipo de Estación</i>	57
<i>Tabla 37 Descripción de Caso de Uso Registrar Estación</i>	58
<i>Tabla 38 Descripción Caso de Uso Modificar Estación</i>	59
<i>Tabla 39 Descripción de Caso de Uso Consultar Reportes de Estaciones</i>	59
<i>Tabla 40 Descripción de Casos de Uso Exportar Datos de Estaciones</i>	60
<i>Tabla 41 Descripción de Caso de Uso Consultar en el Manual de Operaciones</i>	60
<i>Tabla 42 Cuadro Comparativo Tecnologías de Desarrollo</i>	127
<i>Tabla 43 Descripción Entidad Usuario</i>	132
<i>Tabla 44 Descripción Entidad Bitácora</i>	133
<i>Tabla 45 Descripción Entidad Elemento</i>	133
<i>Tabla 46 Descripción Entidad Magnificación</i>	133
<i>Tabla 47 Descripción Entidad Estación</i>	134
<i>Tabla 48 Descripción Entidad Mantenimiento</i>	134
<i>Tabla 49 Descripción Entidad AFM</i>	135
<i>Tabla 50 Descripción Entidad Aguas Termales</i>	136
<i>Tabla 51 Descripción Entidad Ceniza</i>	136
<i>Tabla 52 Descripción Entidad Fenómeno Superficial</i>	136
<i>Tabla 53 Descripción Entidad EDM</i>	137
<i>Tabla 54 Descripción Entidad Gases</i>	137
<i>Tabla 55 Descripción Entidad GPS</i>	138
<i>Tabla 56 Descripción Entidad Inclinometría</i>	138
<i>Tabla 57 Descripción Entidad Tipo Estación</i>	138

<i>Tabla 58 Descripción Entidad Volcán</i>	<i>139</i>
<i>Tabla 59 Descripción Entidad Tipo Sismo.....</i>	<i>139</i>
<i>Tabla 60 Descripción Entidad Tipo Evento</i>	<i>139</i>
<i>Tabla 61 Descripción Entidad Medición Sísmica</i>	<i>140</i>
<i>Tabla 62 Resultado Prueba de Vínculos</i>	<i>158</i>
<i>Tabla 63 Ejecución de Pruebas de Unidad – Acceso al Sistema</i>	<i>159</i>
<i>Tabla 64 Ejecución de Pruebas de Unidad - Nuevo Usuario.....</i>	<i>159</i>
<i>Tabla 65 Ejecución de Pruebas de Unidad - Nueva Medición.....</i>	<i>160</i>
<i>Tabla 66 Ejecución de Pruebas de Unidad - Nuevo Parámetro</i>	<i>160</i>
<i>Tabla 67 Ejecución de Pruebas de Unidad – Reporte.....</i>	<i>161</i>
<i>Tabla 68 Ejecución de Pruebas de Unidad - Modificar.....</i>	<i>161</i>
<i>Tabla 69 Ejecución de Pruebas de Integración - Acceso al Sistema.....</i>	<i>163</i>
<i>Tabla 70 Ejecución de Pruebas de Integración - Ingresar Usuarios.....</i>	<i>163</i>
<i>Tabla 71 Ejecución de Pruebas de Integración - Nueva Medición.....</i>	<i>163</i>
<i>Tabla 72 Ejecución de Pruebas de Integración – Nuevo Parámetro</i>	<i>164</i>
<i>Tabla 73 Ejecución de Pruebas de Integración – Reporte</i>	<i>164</i>
<i>Tabla 74 Ejecución de Pruebas de Validación.....</i>	<i>165</i>
<i>Tabla 75 Ejecución de Pruebas de Seguridad.....</i>	<i>166</i>
<i>Tabla 76 Características del Servidor en que se ejecutaron las pruebas</i>	<i>167</i>
<i>Tabla 77 Cuadro comparativo de requerimientos.....</i>	<i>170</i>
<i>Tabla 78 Modelo de Encuesta para Evaluar a los usuarios del sistema.....</i>	<i>173</i>

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1 ESTRUCTURA DEL INSTITUTO GEOFÍSICO DE LA EPN¹

El Instituto Geofísico (Departamento de Geofísica) de la Escuela Politécnica Nacional constituye el principal Centro de Investigación existente en el país para el diagnóstico y la vigilancia de los peligros sísmicos y volcánicos, los cuales pueden causar gran impacto en la población, en los proyectos de inversión y en el entorno natural.

Conjuntamente con el diagnóstico de la amenaza, el Instituto Geofísico mantiene un activo programa de monitoreo instrumental en tiempo real, que asegura la vigilancia científica permanente sobre volcanes activos y fallas tectónicas en el territorio nacional. Una serie de publicaciones tanto científicas como de divulgación general a nivel nacional e internacional dan fe de la capacidad y mística del trabajo de los científicos y técnicos que conforman el Instituto.

1.1.1 Objetivos De La Organización²

El Instituto Geofísico de la EPN se plantea como objetivos estratégicos los siguientes:

1. Realizar la investigación científica fundamental para crear las bases necesarias para una efectiva reducción del riesgo.
2. Comprender el volcanismo ecuatoriano para reducir el impacto de las erupciones.
3. Entender los procesos de generación de sismos de origen tectónico y de la actividad sísmica relacionada con volcanes, para contribuir a la disminución del riesgo debido a estos fenómenos.

¹ WWW.IGEPN.EDU.EC;" Quienes somos"; Ecuador 2005

² PLAN ESTRATEGICO 2005- 2008 Instituto Geofísico de la EPN

4. Desarrollar y disponer de las herramientas tecnológicas y de capacidad técnica propia para generar y mantener el flujo de información necesaria para el monitoreo e interpretación sísmica y volcánica.
5. Fortalecer la capacidad de gestión interna y de consecución de fondos externos

1.1.2 Misión De La Organización³

Contribuir a la reducción del impacto negativo de los fenómenos sísmicos y volcánicos en el Ecuador a través de la vigilancia permanente, la investigación científica y el desarrollo y la aplicación tecnológicos promoviendo la creación de una cultura de prevención.

1.1.3 Visión De La Organización⁴

El Instituto Geofísico será una organización líder en la vigilancia, la investigación científica y el desarrollo tecnológico relacionados a los fenómenos sísmicos y volcánicos, que incide en políticas de Estado para el mejoramiento de la seguridad individual y colectiva frente a estos fenómenos y a la sostenibilidad del desarrollo del país, a través de la reducción de sus vulnerabilidades

1.1.4 Orgánico Funcional De La Organización

Distribución de áreas y subáreas de las que esta conformado el instituto:

³ PLAN ESTRATEGICO 2005- 2008 Instituto Geofísico de la EPN

⁴ LAN ESTRATEGICO 2005- 2008 Instituto Geofísico de la EPN

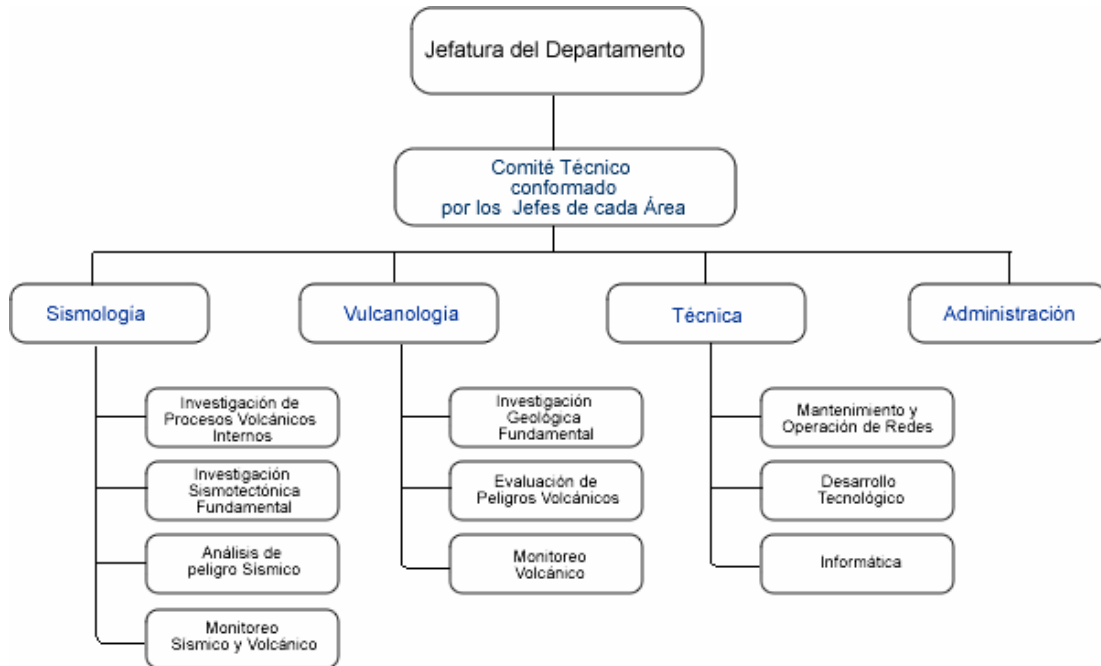


Figura 1 Orgánico Funcional del Instituto Geofísico de la EPN

1.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE VIGILANCIA SÍSMICA Y VOLCÁNICA

El sub-área de monitoreo esta a cargo del área de sismología del IG, para el desarrollo de las actividades de esta sub-área se cuenta con dos tipos de actores el científico de turno y el personal de monitoreo.

Los procesos que se realizan en esta sub-área son:

1.2.1 Recopilación De Datos

Es un proceso que tiene dos entradas, una la proveniente de los equipos de monitoreo y la otra reportes de la comunidad, del personal en el campo, del Observatorio Vulcanológico del Tungurahua y del Internet y observaciones satelitales. Dentro de los datos recopilados de los equipos del monitoreo tenemos:

- Datos sísmicos
- Datos de deformación: inclinómetros, EDM*, GPS
- Datos de AFM
- Datos geológicos geoquímicos

1.2.2 Depuración

La depuración de información se aplica a los datos sísmicos adquiridos en los dos sistemas ACQ y EARTHWORM. Consiste en eliminar todos los archivos o señales que contengan ruidos y clasificar los eventos como volcánicos o tectónicos. Se efectúa además un registro de eventos depurados y se mantiene la información en bruto, la cual se almacena durante uno o dos meses hasta una revisión definitiva de la información depurada.

1.2.3 Tratamiento De Datos, Generación De Productos: Bases De Datos Sísmicos Y Volcánicos

Existen dos tipos de datos a ser tratados los digitales y los analógicos, en los primeros se dividen en dos de acuerdo al sistema que los emite, los emitidos por ACQ un registro por escrito de los eventos que fueron localizados, indicando la zona, magnitud, incluyendo los parámetros necesarios para el cálculo de ella, como la coda y distancia epicentral. Adicionalmente, se anotan observaciones relevantes sobre los eventos, como por ejemplo si el sismo fue sentido. Para los sismos tectónicos, la estación de referencia para el cálculo de la magnitud es VC1 (Cotopaxi). El dato que se extrae es la duración del evento o coda en segundos. La información generada pasa a formar parte de la base de datos de la RED NACIONAL. Para el caso de sismos volcánicos estos primero se clasifican brevemente en: sismos de largo período, Volcano tectónicos, híbridos, tremor, explosiones, emisiones y caídas de rocas. Esta clasificación se hace en función del contenido de frecuencias y de la forma de onda. Luego se efectúa la localización de los eventos que cuentan con un número mínimo de fases y se determinan las magnitudes. Los eventos localizados pasan a formar parte de las bases de datos de los volcanes Tungurahua, Cotopaxi, Guagua Pichincha, Reventador, y los emitidos por EARTHWORM primero con el programa mulplt los registros válidos son clasificados y guardados en las diferentes bases. Las bases creadas son: Cayam, Cotop, Ecuad (Regio), Guagu y Tungu (el nombre de las bases consta de 5 letras y estas son las subredes de disparo configuradas) y luego con el programa eev se leen fases y se localiza el evento, este programa tiene conexión con el programa hypo71 y se puede localizar interactivamente una

serie de eventos este programa también permite calcular diferentes tipos de magnitud de los eventos sísmicos siempre y cuando se cuente con las curvas de respuesta de las estaciones. Lo que tiene que ver con los datos analógicos se lleva registros se lleva un conteo completo y continuo de cada uno de los eventos de los volcanes Cotopaxi, Tungurahua, Guagua Pichincha, Cayambe y Reventador. Enumeración y codificación de cada registro (18 o más registros diarios), luego se procede a la clasificación de los eventos de acuerdo a su forma de onda y contenido espectral y se efectúa el conteo de cada uno de ellos, ingresando esta información a la base de datos. Los eventos quedan marcados en la banda de acuerdo a un código de colores. Además de esta clasificación se extrae los siguientes parámetros: amplitud, período y duración de la señal para calcular magnitudes o “tamaño relativo de eventos” y energía. Toda esta información es la base para elaborar curvas de liberación de energía, estadísticas, patrones de distribución de sismos y realizar los análisis necesarios para evaluar un proceso eruptivo en curso y la presencia de anomalías.

1.2.4 Monitoreo De Eventos: Reportes Especiales, Atención Al Público

En este punto se realiza una Vigilancia permanente que permita llevar una bitácora de acontecimiento, vigilar el correcto funcionamiento de los equipos, mantener un contacto con los observatorios volcánicos, controlar las estaciones, hacer un seguimientos de la actividad, ubicar eventos sentidos entre otros, en la elaboración de informes se realizan de acuerdo a diferentes características pueden ser diarios, semanales, mensuales y/o anuales respondiendo al grado de actividad que presenta el volcán. También se elabora estadísticas de eventos especiales, histogramas de eventos así como una evaluación de intensidad y daños con encuestas a las poblaciones locales.

1.2.5 Monitoreo De Equipo Y Personal En El Campo

Como parte de las actividades de monitoreo, es importante el control del funcionamiento de todos los sistemas de adquisición y la coordinación que sea necesaria con el área Técnica para solucionar problemas que se presentasen. Para el efecto, la sub-área de monitoreo debe realizar reportes diarios o semanales de los problemas detectados y en contraparte, el área Técnica debe

reportar sus planes para coordinar recepción y pruebas necesarias para solucionar eficazmente los problemas.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS ESTADÍSTICAS UTILIZADAS EN EL INSTITUTO GEOFÍSICO PARA ANÁLISIS DE DATOS SÍSMICOS Y VOLCÁNICOS

1.3.1 Promedio

Cifra representativa que sólo da alguna idea de la escala de valores en un grupo. Con frecuencia necesitamos un solo número para representar una serie de datos. Este único número puede ser considerado como típico de todos los datos. La palabra promedio es usada frecuentemente en nuestro lenguaje diario, normalmente nos referimos a la media aritmética, pero podría referirse a cualquiera de los promedios. Un término más preciso que promedio es una *medida de tendencia central*.

1.3.2 Sumatoria⁵

Una sumatoria nos permite representar sumas muy grandes, den sumandos o incluso sumas infinitas y se expresa con la letra griega sigma. (Σ).

Por lo general después de una sumatoria aparece una variable con un suscrito representado por la letra i (ΣX_i). Este suscrito indica qué valores de la variable se deben sumar, Para determinar cuáles valores es necesario sustituir la i por los valores que se indican arriba y debajo de la sumatoria.

Una sumatoria se define como:

$$\sum_{i=m}^n x_i = x_m + x_{m+1} + x_{m+2} + \cdots + x_{n-1} + x_n.$$

⁵ <http://www.monografias.com/trabajos43/medidas-tendencia-central/medidas-tendencia-central.shtml>

La variable i es el **índice de suma** al que se le asigna un valor inicial llamado **límite inferior**, m . La variable i recorrerá los valores enteros hasta alcanzar el **límite superior**, n .

1.3.3 Valor Máximo

Límite superior o extremo a que puede llegar una cosa, es el mayor valor de un conjunto de números o magnitudes mesurables.

1.3.4 Valor Mínimo

Límite inferior o extremo a que se puede referir una cosa, o parte mínima.

1.4 SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD DE APLICACIONES WEB

La seguridad es un aspecto crítico de las aplicaciones Web. Las aplicaciones Web, por definición, permiten el acceso de usuarios a recursos centrales, el servidor Web y, a través de éste, a otros como los servidores de base de datos. Con los conocimientos y la implementación correcta de medidas de seguridad, puede proteger sus propios recursos así como proporcionar un entorno seguro donde los usuarios trabajen cómodos con su aplicación.

Existen unas medidas básicas que se deberían adoptar para proteger cualquier aplicación Web. En la lista siguiente se proporcionan pautas de seguridad mínima aplicables a todas las aplicaciones Web.

Recomendaciones generales de seguridad para aplicaciones Web

- Ejecutar aplicaciones con privilegios mínimos
- Proteger contra entradas malintencionadas
- Tener acceso seguro a bases de datos
- Usar cookies de forma segura
- Proteger contra amenazas denegación de servicio

1.4.1 Ejecutar Aplicaciones Con Privilegios Mínimos

- Ejecutar la aplicación en el contexto de un usuario con los mínimos privilegios factibles.
- No ejecutar la aplicación en el contexto de un usuario del sistema (administrador).
- Establecer permisos en todos los recursos requeridos por la aplicación y utilice la configuración menos permisiva posible.

1.4.2 Protegerse Contra Entradas Malintencionadas

Como regla general, nunca se debe dar por sentado que la entrada proveniente de los usuarios es segura. Para protegerse contra las entradas malintencionadas, siga estas instrucciones:

- Nunca repetir (mostrar) entrada de los usuarios sin filtrar. Antes de mostrar información que no sea de confianza, codifique los elementos HTML para convertir cualquier secuencia de comandos potencialmente peligrosa en cadenas visibles, pero no ejecutables.
- Asimismo, no almacenar nunca información proporcionada por el usuario sin filtrar en una base de datos.
- Si es posible, no almacenar información confidencial en un lugar accesible desde el explorador, como campos ocultos o cookies. Por ejemplo, no almacene un nombre de usuario o una contraseña en una cookie.

1.4.3 Tener Acceso Seguro A Bases De Datos

Normalmente, las bases de datos tienen sus propios sistemas de seguridad. Un aspecto importante de una aplicación Web protegida es diseñar un modo de que ésta pueda tener acceso a la base de datos de forma segura. Para ello, siga estas instrucciones:

- Usar el sistema de seguridad inherente de la base de datos para limitar quién puede tener acceso a los recursos de dicha base.
- Si resulta viable en la aplicación, usar la seguridad integrada de forma que sólo los usuarios autenticados puedan tener acceso a la base de datos.
- No crear instrucciones SQL concatenando cadenas que contengan información aportada por los usuarios. En su lugar, cree una consulta parametrizada y use la entrada del usuario para establecer los valores de los parámetros.
- Si debe almacenar un nombre de usuario y una contraseña en alguna parte para usarlos como credenciales de inicio de sesión con la base de datos, almacénelos de forma segura. Si es factible, cifrelos.

1.4.4 Usar Cookies De Forma Segura

Las cookies constituyen un modo fácil y útil de almacenar la información específica disponible sobre los usuarios. Sin embargo, como se envían al explorador del equipo, son vulnerables a la suplantación u otros usos malintencionados. Para evitarlo, siga estas instrucciones:

- No almacenar información vital en cookies. Por ejemplo, no almacene, ni siquiera temporalmente, la contraseña de un usuario en una cookie. Como norma, no guarde nada en una cookie que, si se produce una suplantación, pueda provocar problemas. En lugar de eso, guarde en la cookie una referencia a la ubicación del servidor en la que se encuentra la información.
- Establecer la fecha de caducidad de las cookies al periodo de tiempo más corto que sea viable y evite las cookies permanentes si es posible.
- Plantear cifrar la información que contienen las cookies.

1.4.5 Protegerse Contra Amenazas De Denegación De Servicio

Un modo indirecto en el que un usuario malintencionado puede comprometer una aplicación es haciendo que ésta no esté disponible. El usuario malintencionado puede mantener la aplicación demasiado ocupada como para que pueda servir a otros usuarios, o puede simplemente bloquearla. Para evitarlo, siga estas instrucciones:

- Cerrar o liberar cualquier recurso utilizado. Por ejemplo, cierre siempre las conexiones de datos y lectores de datos, y siempre cierre los archivos cuando haya terminado de utilizarlos.
- Usar un control de errores (por ejemplo, try-catch). Incluir un bloque final en el que se liberen los recursos si se produce un error.
- Comprobar los límites de tamaño de la entrada del usuario antes de usarla o almacenarla.
- Incluir límites de tamaño para las consultas a las bases de datos. Por ejemplo, antes de mostrar los resultados de las consultas en una página de formularios Web , compruebe que no hay un número excesivo de registros.

1.5 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO

La metodología que se describe a continuación es un medio estructurado para ejecutar las tareas de desarrollo de un software que cumpla con las características de funcionalidad, usabilidad y fiabilidad, características éstas deseables y necesarias para un producto de calidad.

Al aplicar esta metodología deben llevarse a cabo varias etapas en forma metódica para garantizar el éxito del proyecto de desarrollo. Estas etapas se dividen a su vez en tareas, y para cada una de ellas se definen responsables, productos esperados y tiempos estimados.

1.5.1 El Proceso Unificado De Desarrollo De Software⁶

El Proceso Unificado de Desarrollo Software o simplemente Proceso Unificado (PU) es un marco de desarrollo de software iterativo e incremental.

El Proceso Unificado no es simplemente un proceso, sino un marco de trabajo extensible que puede ser adaptado a organizaciones o proyectos específicos.

El (PU) emplea UML (Lenguaje de Modelado Unificado), para modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema de software orientado a objetos para dar soluciones adecuadas a las necesidades de los clientes.

El desarrollo de sistemas con UML siguiendo el proceso unificado incluye actividades específicas, cada una de ellas a su vez contienen otras subactividades las cuales sirven como una guía de cómo deben ser las actividades desarrolladas y secuenciadas con el fin de obtener sistemas exitosos.

1.5.1.1 Características

- Iterativo e Incremental

El Proceso Unificado es un marco de desarrollo iterativo e incremental compuesto de cuatro fases denominadas Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Cada una de estas fases es a su vez dividida en una serie de iteraciones (la de inicio sólo consta de varias iteraciones en proyectos grandes). Estas iteraciones ofrecen como resultado un incremento del producto desarrollado que añade o mejora las funcionalidades del sistema en desarrollo.

- Dirigido por los casos de uso

En el Proceso Unificado los casos de uso se utilizan para capturar los requisitos funcionales y para definir los contenidos de las iteraciones. La idea es que cada iteración tome un conjunto de casos de uso o escenarios y desarrolle todo el camino a través de las distintas disciplinas: diseño, implementación, prueba, etc.

⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado

- Centrado en la arquitectura

El Proceso Unificado asume que no existe un modelo único que cubra todos los aspectos del sistema. Por dicho motivo existen múltiples modelos y vistas que definen la arquitectura de software de un sistema. La analogía con la construcción es clara, cuando construyes un edificio existen diversos planos que incluyen los distintos servicios del mismo: electricidad, fontanería, etc.

1.5.2 Fases Del Proceso Unificado

(PU) divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto al final de cada ciclo.

- Inicio
- Define el alcance del proyecto
- Elaboración
- Plan del proyecto, especificación de características, arquitectura base
- Construcción
- Construir el producto
- Transición
- Transición del producto a la comunidad del usuario

1.5.3 Flujos De Trabajo Y Productos

Un flujo de trabajo es una secuencia de actividades que producen un resultado de valor observable, a los que se los llama Artefactos.

Artefactos son elementos de información producidos, modificados o usados por el proceso, son los productos tangibles del proyecto, son usados por los trabajadores para realizar nuevas actividades y son el resultado de esas actividades.

Flujos de trabajo primarios:

- Requisitos.
- Análisis.
- Diseño.
- Construcción.
- Pruebas.

Flujos de apoyo:

- Gestión del Proyecto
- Gestión de Configuración y Cambios
- Gestión de Despliegue (Entorno)

1.5.3.1 Requisitos

Averiguar lo que el sistema debe hacer.

Actividades recomendadas:

- Encontrar actores y casos de uso:
 - Encontrar los actores: Clasificación y descripción de usuarios
 - Encontrar los casos de uso
- Realizar la descripción de cada caso de uso
- Establecer la descripción del modelo de casos de uso
- Detallar los casos de uso
- Estructurar el modelo de casos de uso
- Elaborar la descripción de escenarios de tareas para los usuarios

1.5.3.2 Análisis

Conseguir una comprensión más clara de los requisitos.

Actividades recomendadas:

- Análisis de la Arquitectura
 - Identificar las clases de entidad
 - Identificar los requisitos especiales comunes
- Análisis de Casos de Uso
 - Identificar las clases de análisis
 - Realizar la descripción de interacciones entre objetos del análisis
 - Elaborar el levantamiento de información para requisitos especiales
- Análisis de Clases
 - Identificar responsabilidades
 - Identificar atributos

- Elaborar el levantamiento de información para requisitos especiales
- Análisis de Paquetes

1.5.3.3 Diseño

Comprensión de los requisitos no funcionales y adaptación de requisitos funcionales para su implementación.

Actividades recomendadas:

- Diseño de la Arquitectura
 - Identificar los nodos y configuraciones de red
 - Identificar los subsistemas y sus interfases
 - Identificar las clases del diseño relevantes para la arquitectura
 - Identificar los mecanismos genéricos de diseño
- Diseño de Casos de Uso
 - Identificar las clases del diseño participantes
 - Elaborar la descripción de las interacciones entre objetos del diseño
 - Identificar los subsistemas e interfases participantes
 - Realizar la descripción de interacciones entre subsistemas
 - Capturar los requisitos de construcción
- Diseño de Clases
 - Plantear la clase de diseño
 - Identificar operaciones
 - Identificar atributos
 - Identificar relaciones
 - Describir los métodos
 - Realizar la descripción de estados
 - Definir el tratamiento de requisitos especiales
- Definición de la jerarquía de comandos
- Realizar un prototipo de las interfases de usuario

1.5.3.4 Construcción

Implementación de clases y pruebas de componentes individuales.

Distribución del sistema asignándolo nodos.

Actividades recomendadas:

- Implementación de la Arquitectura
 - Identificar los componentes significativos
- Integración del Sistema
 - Planificar la construcción de componentes
 - Implementar las Interfases de Usuario
 - Integrar la construcción de componentes
- Implementación de Subsistemas
- Implementación de Clases
- Realización de Pruebas de Unidad

1.5.3.5 Pruebas

Planificar, Diseñar y realizar las pruebas de integración y de sistema.

Actividades recomendadas:

- Planificación de Pruebas
- Diseño de Pruebas
- Implementación de Pruebas
- Realización de Pruebas de Integración
- Realización de Pruebas de Sistema
- Desarrollo de Pruebas de Usabilidad
- Evaluación de Pruebas

1.5.3.6 Gestión de Proyectos

La gestión de proyectos de software es el arte de balancear objetivos en competencia, gestionar los riesgos, y sobreponerse a las restricciones para crear con éxito un producto que satisfaga las necesidades tanto de los clientes (los que pagan las cuentas) como de los usuarios finales.

Los objetivos de este flujo de apoyo son:

- Proporcionar un modo de gestionar proyectos intensivos de software

- Brindar instrucciones prácticas para la planificación, asignación de personal, ejecución y monitorización de proyectos
- Un marco de trabajo para la administración del riesgo

1.5.3.7 Gestión de Configuración y Cambio

La gestión de configuración y de solicitudes de cambios controla los cambios y mantiene la integridad de los artefactos del proyecto, brinda ayuda para evitar confusiones costosas y asegura que los artefactos resultantes no estén en conflicto con alguno de los siguientes tipos de problemas: Actualización simultánea, Notificaciones de cambio limitadas y Múltiples versiones.

Los objetivos de este flujo de apoyo son:

- Identificar los elementos de configuración
- Restringir y auditar los cambios a esos elementos,
- Definir y gestionar las configuraciones de esos elementos.

1.5.3.8 Gestión de Despliegue

El objetivo de este flujo de trabajo se enfoca en las actividades necesarias para configurar el proceso para un proyecto específico. Describe las actividades necesarias para desarrollar las directrices que regirán el desarrollo del proyecto. Estas actividades deben proporcionarle a la organización el entorno de desarrollo de software apropiado, que contendrá las herramientas de desarrollo y del proceso, plantillas, documentos, convenciones a seguir, y cualquier otro elemento necesario para llevar adelante con éxito el desarrollo del proyecto.

1.5.4 El Proceso Unificado Aplicado A Este Proyecto

Para el presente proyecto se ha decidido usar el flujo de trabajos sin iteraciones, debido a que se trata de un sistema para una intranet con un número finito de usuarios, el mismo que es pequeño, en consecuencia los artefactos serán realizados de manera secuencial.

A continuación se ha diseñado un cuadro en donde se resumen las actividades a realizarse por cada flujo de trabajo.

Flujo de Trabajo	Actividades
1.- Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encontrar actores y casos de uso: <ul style="list-style-type: none"> - Encontrar los actores: Clasificación y descripción de usuarios (actores humanos del sistema) y otros sistemas externos - Encontrar los casos de uso ▪ Realizar la descripción de cada caso de uso ▪ Establecer la descripción del modelo de casos de uso ▪ Detallar los casos de uso ▪ Estructurar el modelo de casos de uso ▪ Elaborar la descripción de escenarios de tareas para los usuarios
2.- Análisis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de Casos de Uso: <ul style="list-style-type: none"> - Identificar las clases de análisis - Realizar la descripción de interacciones entre objetos del análisis - Elaborar el levantamiento de información para requisitos especiales
3.- Diseño	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño de Casos de Uso <ul style="list-style-type: none"> - Identificar las clases del diseño participantes - Elaborar la descripción de las interacciones entre objetos del diseño ▪ Diseño de Clases <ul style="list-style-type: none"> - Plantear la clase de diseño - Identificar operaciones - Identificar atributos - Identificar relaciones (asociaciones, agregaciones y generalizaciones) ▪ Realizar prototipos de interfaces
4.- Construcción	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementación de la Arquitectura <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los componentes significativos ▪ Integración del Sistema <ul style="list-style-type: none"> - Planificar la construcción de componentes - Implementar las Interfases de Usuario - Integrar la construcción de componentes ▪ Implementación de Clases
5.- Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño de Pruebas ▪ Implementación de Pruebas ▪ Realización de Pruebas de Sistema ▪ Evaluación de Pruebas

CAPITULO 2

ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

2.1 REQUERIMIENTOS

2.1.1 Planteamiento Del Problema

2.1.1.1 Antecedentes

El Instituto Geofísico es en la actualidad la entidad encargada de la vigilancia de la actividad sísmica y volcánica dentro del territorio del Ecuador.

Para cumplir con esta misión, se utilizan distintos sistemas automáticos, asistidos y manuales para la adquisición de la información sísmica y de los parámetros de vigilancia volcánica. Para la vigilancia sísmica y volcánica, se registran diversos eventos y mediciones, desde distintas perspectivas del monitoreo. Con estos datos se realizan análisis estadísticos comparativos y cuantitativos que ayudan a conocer el estado de actividad de los volcanes o zonas de sísmica activas. Estos registros son obtenidos y analizados mediante procesos manuales y mediante la utilización de herramientas de cálculo.

El principal objetivo es dar a conocer el nivel de actividad sísmica en el territorio nacional con el fin de identificar las fuentes sismogénicas, entender sus procesos internos y establecer su estado de actividad. Determinar de forma inmediata los parámetros de los eventos sísmicos y volcánicos e informar y brindar el asesoramiento necesario a las autoridades y a la comunidad.

2.1.1.2 Formulación Del Problema

El problema radica principalmente en la necesidad de automatizar el registro de la información sísmica y volcánica, proceso que actualmente consiste en llevar un registro en hojas de papel de los eventos leídos en las bandas obtenidas de los equipos de monitoreo. Estas hojas son clasificadas en carpetas por fechas, lo que causa pérdida de tiempo al momento de buscar un cierto evento, por la gran cantidad de información obtenida hasta el momento.

Una vez registrados los eventos, se procede al análisis e interpretación de los mismos únicamente en el caso de encontrar cambios significativos en el número y la intensidad de los eventos producidos, este proceso se lo realiza mediante la búsqueda de los datos necesarios y el ingreso de estos a hojas de cálculo y a través de análisis estadísticas obtener parámetros que permitan emitir un criterio respecto al estado actual de la zona en conflicto, proceso que al ser manual conlleva a una pérdida de recursos obteniendo tardíamente los resultados.

2.1.1.3 Objetivo General

Desarrollar un Sistema de Apoyo a la Vigilancia Sísmica y Volcánica para el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional

2.1.1.4 Objetivos Específicos

- Analizar el procedimiento de vigilancia
- Analizar los parámetros y procesos de alertamiento interno
- Crear una Base de Datos de información sísmica y volcánica
- Incorporar funcionalidad para la manipulación de información sísmica y volcánica
- Incorporar la funcionalidad para generar reportes estadísticos.
- Analizar, diseñar e implementar un sistema que cuente con un alto grado de confiabilidad y seguridad para su uso.
- Desarrollar una aplicación de apoyo a las tareas de vigilancia sísmica y volcánica

2.1.2 Requerimientos

2.1.2.1 Levantamiento De Requerimientos

- Administrar Información Sísmica Volcánica

Especificaciones	
Introducción	Lectura y almacenamiento de los datos obtenidos como resultado de los equipos ubicados en el campo.
Entradas	Bandas emitidas por equipos de monitoreo, otros Reportes.
Procesos	Leer la banda de los equipos de monitoreo y los otros reportes Analizar los eventos mostrados en la banda y demás información Registrar eventos en la base de datos mediante el sistema.
Salidas	Base de datos actualizada
Requerimientos de Interfaces Externas	
Interfaces de usuario	Pantalla de Ingreso de datos de eventos
Interfaces de Hardware	Computador
Interfaces de software	Sistema Operativo

Tabla 1 Requerimiento Administrar Información Sísmica Volcánica

- Elaboración de Estadísticas de Eventos Sísmicos y Volcánicos

Especificaciones	
Introducción	Con toda la información almacenada en la Base de Datos realizar análisis estadísticos que permitan calcular parámetros necesarios para estimar criterios del estado de la actividad de cada estación sísmica.
Entradas	Base de Datos
Procesos	Seleccionar la estación sísmica o volcánica Determinar el tipo de calculo Elegir parámetros necesarios para el calculo de cada criterio Generar Estadística Visualización de resultados
Salidas	Gráfico Estadístico de Resultados
Requerimientos de Interfaces Externas	
Interfaces de usuario	Pantalla de selección e ingreso de parámetros. Pantalla de resultados
Interfaces de Hardware	Computador
Interfaces de software	Sistema Operativo

Tabla 2 Requerimiento Elaboración de Estadísticas de Eventos Sísmicos Volcánicos

- Visualizar Manual Digital de Monitoreo Sísmico y Volcánico

Especificaciones	
Introducción	Búsqueda de temas específicos por capítulos.
Entradas	Manual de monitoreo organizado por capítulos.
Procesos	- Buscar capítulos.
Salidas	Manual digital actualizado disponible para ver o imprimir.
Requerimientos de Interfaces Externas	
Interfaces de usuario	Pantalla de capítulos de manual
Interfaces de Hardware	Computador
Interfaces de software	Sistema Operativo

Tabla 3 Requerimiento Visualizar Manual Digital de Monitoreo Sísmico y Volcánico

- Controlar Equipos de Monitoreo en el Campo

Especificaciones	
Introducción	Registrar la instalación y mantenimiento de equipos en el campo (Estaciones).
Entradas	Reportes de Personal Técnico en el campo
Procesos	- Reportar instalación de nuevo equipo - Reportar mantenimiento de equipos
Salidas	Reporte de Estaciones Reporte de Mantenimiento de Estaciones
Requerimientos de Interfaces Externas	
Interfaces de usuario	Pantalla de ingreso de Estación Pantalla de ingreso de mantenimiento Pantalla de Reportes
Interfaces de Hardware	Computador
Interfaces de software	Sistema Operativo

Tabla 4 Requerimiento Controlar Equipos de Monitoreo en el Campo

2.1.2.2 Modelo De Casos Del Negocio

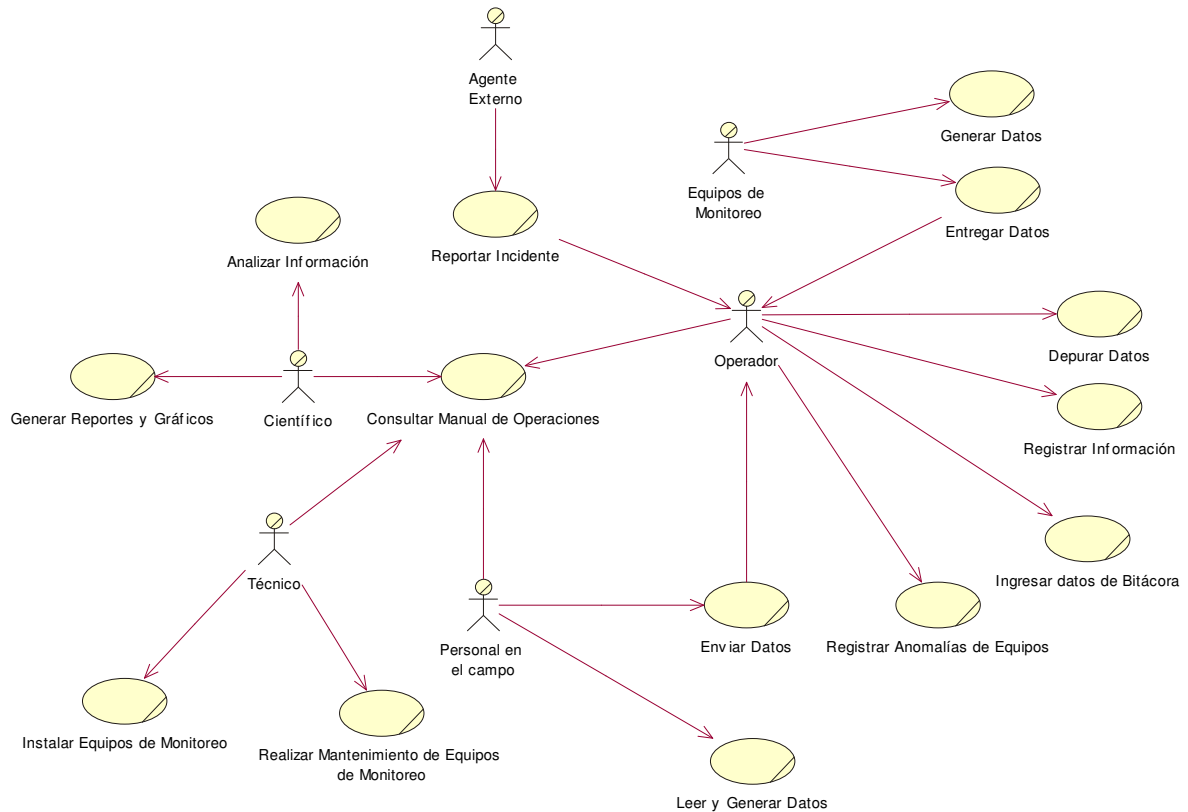


Figura 2 Modelo del Negocio

▪ Diccionario de Actores del Negocio

ACTOR	DESCRIPCION
Operador	Es la persona responsable de las siguientes actividades: Monitoreo Sísmico y Volcánico, Depuración de Datos, Registro de Eventos e Incidentes
Científico	Es la persona que realiza análisis de la información ingresada y genera reportes estadísticos.
Técnico	Es la persona responsable de la instalación y mantenimiento de equipos de monitoreo en el campo.
Agente Externo	Son las entidades externas al Instituto Geofísico tales como Autoridades de otras zonas, Municipios, Cruz Roja, etc.
Personal en el Campo	Es la persona responsable del monitoreo en el campo.
Equipo de Monitoreo	Es el conjunto de equipos que se encargan de generar datos.

Tabla 5 Diccionario de Actores del Negocio

- Diccionario de Casos de Uso del Negocio

CASO DE USO DEL NEGOCIO	DESCRIPCION
Generar Datos	Los equipos de monitoreo generan información sísmica y volcánica mediante señales.
Entregar Datos	Resultado de la generación de información sísmica y volcánica, la misma que puede ser mediante archivos planos.
Leer y Generar Datos	Lectura e interpretación de datos.
Enviar Datos	Registro manual de los resultados de la lectura de datos.
Depurar Datos	Depuración de la información que ha sido leída e interpretada.
Registrar Información	Registro de la información depurada.
Reportar Incidente	Reporte de incidentes por parte de Agentes Externos al operador mediante llamadas.
Ingresar Datos de Bitácora	Registro en archivos Excel de incidentes reportados.
Registrar Anomalías de Equipos	Registro de anomalías de equipos de monitoreo que se encuentran en las distintas estaciones.
Analizar Información	Análisis de la información Sísmica y Volcánica registrada.
Generar Reportes y Gráficos	Generación de reportes estadísticos de la información sísmica y volcánica registrada.
Instalar Equipos de Monitoreo	Instalación de nuevos equipos de monitoreo en el campo.
Realizar Mantenimiento de Equipos de Monitoreo	Mantenimiento realizado en equipos de monitoreo, que han presentado anomalías.
Consultar Manual de Operaciones	Visualización de manual de monitoreo. (Archivo Word)

Tabla 6 Diccionario de Casos de Uso del Negocio

2.1.2.3 Modelo De Casos De Uso Del Sistema

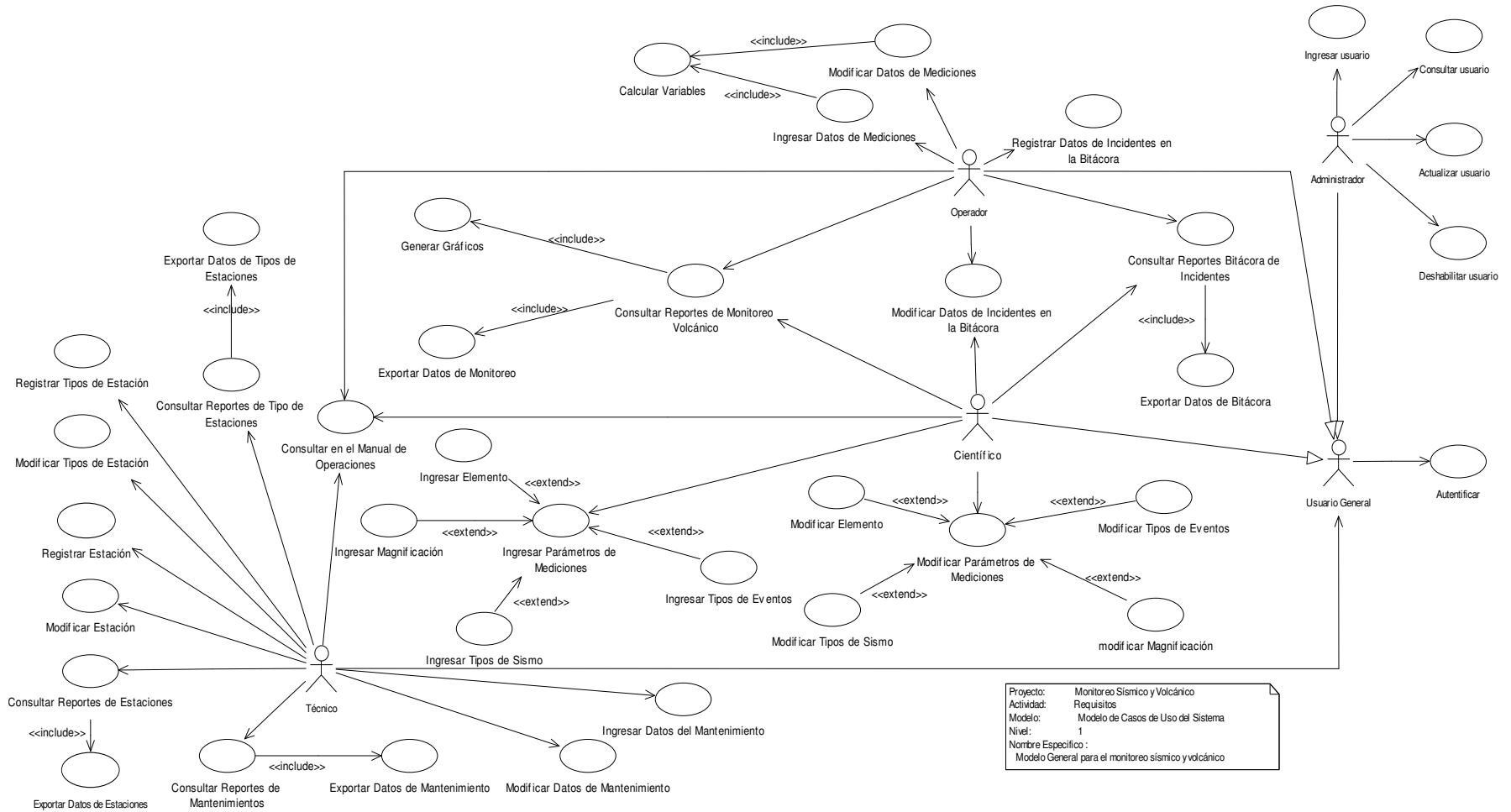


Figura 3 Modelo de Casos de Uso del Sistema

2.2 Diccionario de Actores del Sistema

ACTOR	DESCRIPCION
Usuario General	Es el usuario genérico del sistema con acceso a las opciones de Autenticación, puede tener cuatro perfiles: Administrador, Científico, Operador, Técnico.
Administrador	Es el usuario con privilegios para la gestión de usuarios y perfiles dentro del sistema.
Científico	Es el usuario del sistema al que le esta permitido parametrizar las mediciones, y visualizar reportes de la información registrada y el acceso al manual digital de monitoreo.
Operador	Es el usuario encargado de ingresar al sistema toda la información sísmica y volcánica obtenida, el registro de incidentes, el registro de anomalías presentadas en las diversas estaciones, visualizar diferentes reportes y el acceso al manual digital de monitoreo
Técnico	Es el usuario encargado de registrar los detalles de una instalación de nueva estación, de registrar detalles del mantenimiento realizado en las estaciones y equipos. Este usuario también puede acceder a los reportes de estaciones, tipo de estaciones, de mantenimiento realizado y el acceso al manual digital de monitoreo

Tabla 7 Diccionario de Actores del Sistema

2.2.1.1.1 Descripción de Casos de Uso del Sistema

A continuación se realiza una descripción de los casos de uso identificados para el Sistema de Apoyo al Monitoreo Sísmico Y Volcánico.

2.2.1.1.1 Autenticar

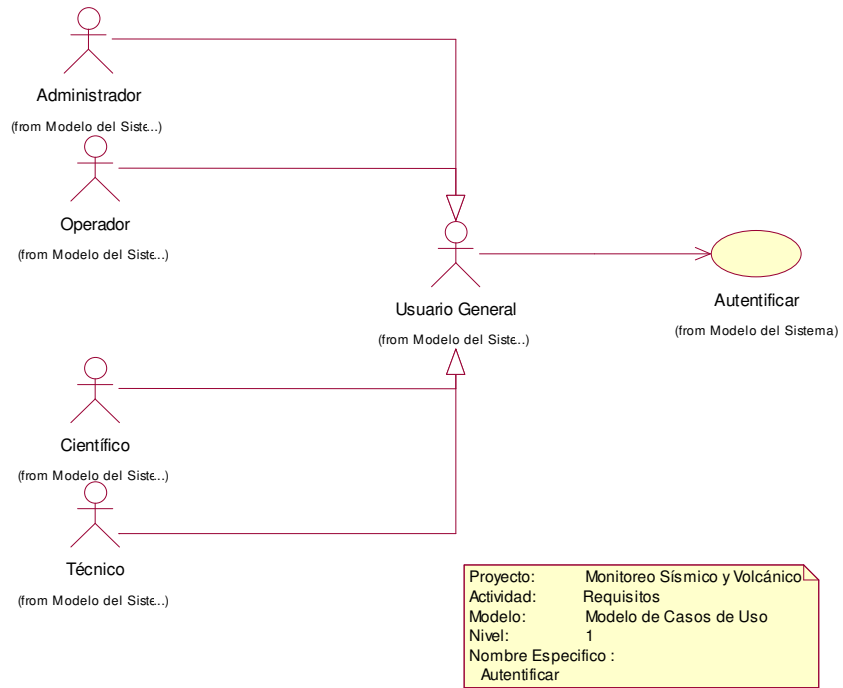


Figura 4 Caso de Uso Autenticar

Caso de Uso:	- Autenticar
Actor:	- Administrador - Operador - Científico - Técnico
Precondiciones:	Estar registrado en el sistema.
Poscondiciones:	Ingreso al sistema
Flujos Principales	Flujos Alternativos
<ol style="list-style-type: none"> El Usuario General ingresa el usuario y clave Se valida si los datos son correctos. Se ingresa al sistema. 	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Si los datos son incorrectos, se envía un mensaje de error. 2.2 El usuario debe ingresar nuevamente sus datos.

Tabla 8 Descripción de Caso de Uso Autenticar

2.2.1.1.2 Para Gestionar Usuarios

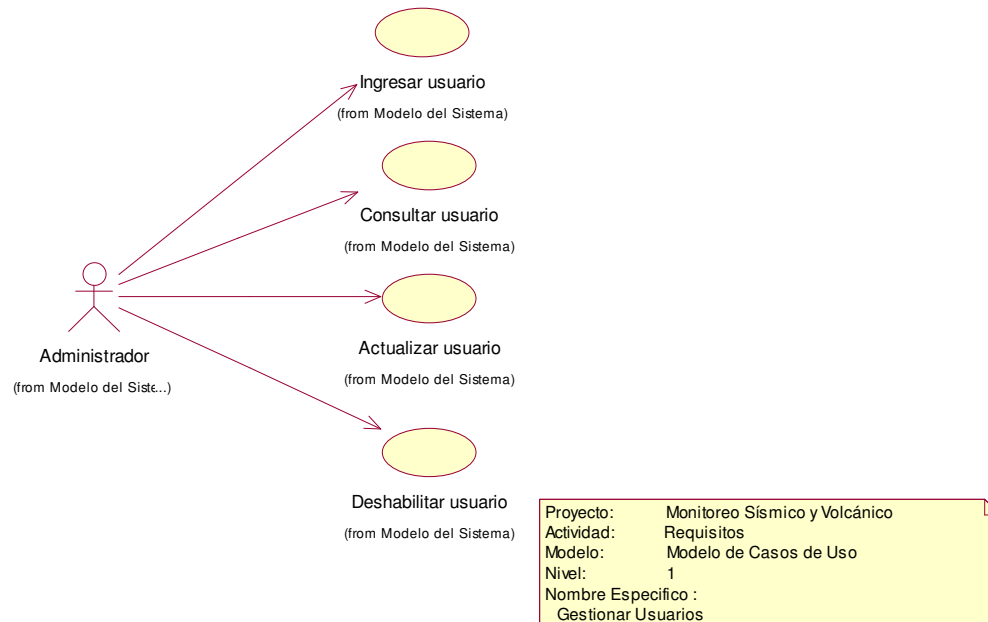


Figura 5 Caso de Uso para la Gestión de Usuarios

Caso de Uso:	Para Gestionar Usuarios	
Actor:	Administrador	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción Administrar usuarios 	
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Información ingresada correctamente en la Base de Datos 	
Flujos Principales	Flujos Alternativos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si se trata de la creación de un usuario se debe ingresar los datos correspondientes 2. Si se trata de una actualización de usuarios, primero se debe ingresar su identificador, se realiza una consulta y luego se procede a actualizar o deshabilitar según el caso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Si se ingresan datos erróneos en la creación de un usuario se envía un mensaje de error 2.1 Si el identificador no existe se envía un mensaje de error a la pantalla y se pide una nueva consulta 	

Tabla 9 Descripción de Caso de Uso para la Gestión de Usuarios

2.2.1.1.3 Ingresar Parámetros de Mediciones

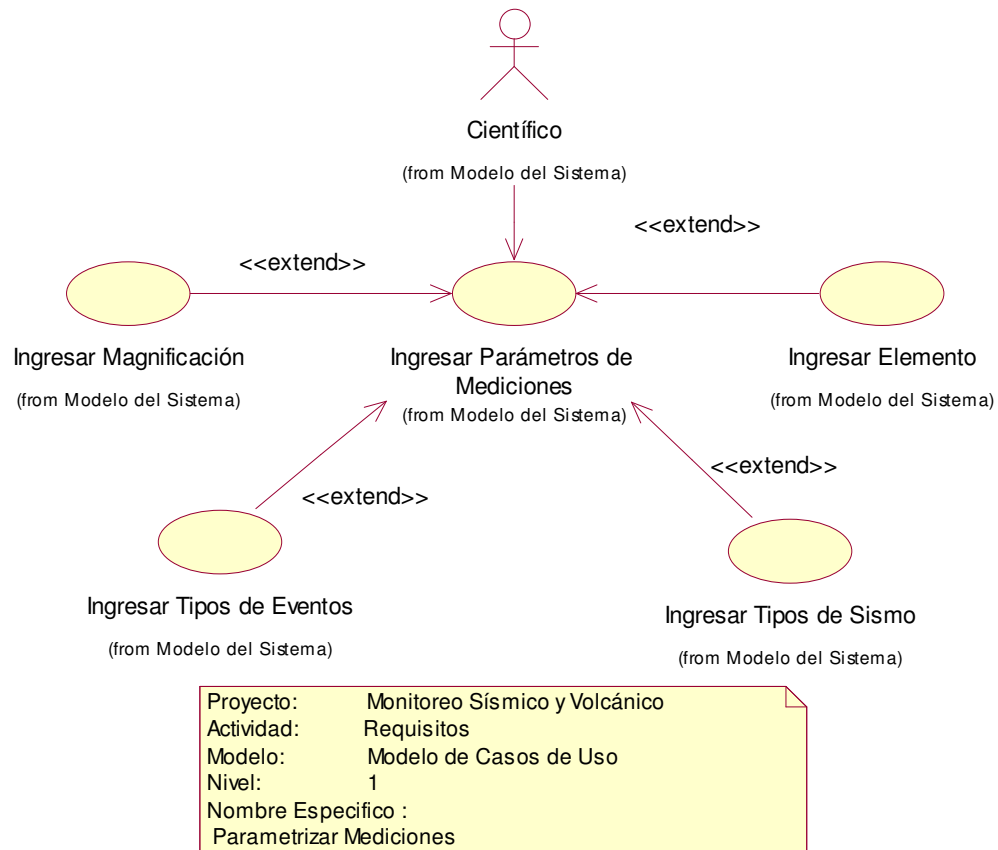


Figura 6 Caso de Uso Ingresar Parámetros de Mediciones

Caso de Uso:	Ingresar Parámetros de Mediciones	
Actor:	- Científico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción Instrumentación.	
Poscondiciones:	Nuevos parámetros ingresados en la Base de Datos.	
Flujos Principales		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Nueva Magnificación. 2. Selecciona la opción Nuevo Tipo de Evento. 3. Selecciona la opción Nuevo Tipo de Sismo 	

Tabla 10 Descripción de Caso de Uso Ingresar Parámetros de Mediciones

Caso de Uso:	Ingresar Parámetros de Magnificación	
Actor:	- Científico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción de Nueva Magnificación en la sección Instrumentación.	
Poscondiciones:	Nuevos parámetros ingresados en la Base de Datos.	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
1. Se ingresan todos los datos necesarios relacionados a magnificación. 2. Se envía a guardar la información		2.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 1.

Tabla 11 Descripción de Caso de Uso Ingresar Parámetros de Magnificación

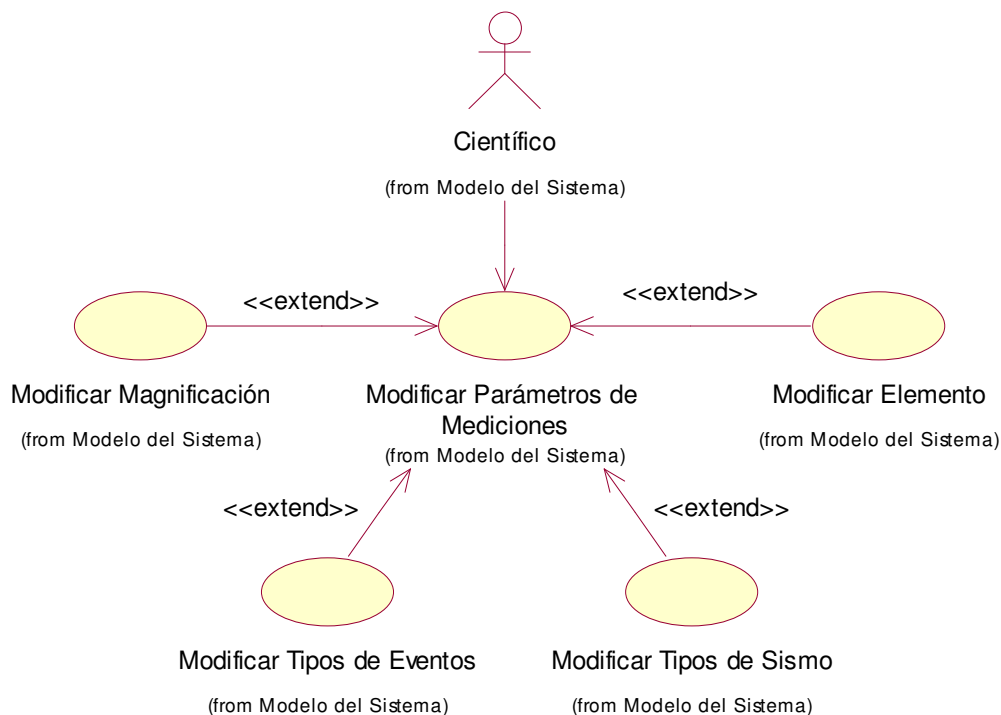
Caso de Uso:	Ingresar Parámetros de Tipo de Evento	
Actor:	- Científico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción de Nuevo Tipo de Evento en la sección Instrumentación.	
Poscondiciones:	Nuevos parámetros ingresados en la Base de Datos	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
1. Se ingresan todos los datos necesarios relacionados a Tipo de Evento. 2. Se envía a guardar la información		2.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 1.

Tabla 12 Descripción de Caso de Uso Ingresar Parámetros de Tipo de Evento

Caso de Uso:	Ingresar Parámetros de Tipo de Sismo	
Actor:	- Científico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción de Nuevo Tipo de Sismo en la sección Instrumentación.	
Poscondiciones:	Nuevos parámetros ingresados en la Base de Datos	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
1. Se ingresan todos los datos necesarios relacionados a Tipo de Sismo. 2. Se envía a guardar la información		2.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 1.

Tabla 13 Descripción de Caso de Uso Ingresar Parámetros de Tipo de Sismo

2.2.1.1.4 Modificar Parámetros de Mediciones



Proyecto: Monitoreo Sísmico y Volcánico
 Actividad: Requisitos
 Modelo: Modelo de Casos de Uso
 Nivel: 1
 Nombre Especifico :
 Modificar Parámetros de Mediciones

Figura 7 Caso de Uso Modificar Parámetros de Mediciones

Caso de Uso:	Modificar Parámetros de Mediciones
Actor:	- Científico
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción Parámetros.
Poscondiciones:	Datos de parámetros actualizados en la Base de Datos.
Flujos Principales	
1. Selecciona la opción Modificar Magnificación. 2. Selecciona la opción Modificar Tipo de Evento. 3. Selecciona la opción Modificar Tipo de Sismo	

Tabla 14 Descripción de Caso de Uso Modificar Parámetros de Mediciones

Caso de Uso:	Modificar Parámetros de Magnificación	
Actor:	- Científico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción de Modificar Magnificación en la sección Parámetros.	
Poscondiciones:	Parámetros Magnificación actualizados en la Base de Datos.	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
<ol style="list-style-type: none"> Elegir el valor a ser modificado Elegir la opción de Actualizar o Eliminar Se envía a guardar la información 		<p>Si elige <i>actualizar</i> ingresar los datos a ser actualizados de magnificación. Ir a paso 3</p> <p>Si elige Eliminar, se eliminará toda la información de ese parámetro.</p> <p>3.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 2.1.</p>

Tabla 15 Descripción de Caso de Uso Modificar Parámetros de Magnificación

Caso de Uso:	Modificar Parámetros de Tipo de Evento	
Actor:	- Científico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción de Modificar Tipo de Evento en la sección Parámetros.	
Poscondiciones:	Parámetros Tipo de Evento actualizados en la Base de Datos	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
<ol style="list-style-type: none"> Elegir el valor a ser modificado Elegir la opción de Actualizar o Eliminar Se envía a guardar la información 		<p>2.1 Si elige <i>actualizar</i> ingresar los datos a ser actualizados de Tipo de Evento. Ir a paso 3.</p> <p>2.2 Si elige Eliminar, se eliminará toda la información de ese parámetro.</p> <p>3.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 2.1.</p>

Tabla 16 Descripción de Caso de Uso Modificar Parámetro de Tipo Evento

Caso de Uso:	Modificar Parámetros de Tipo de Sismo	
Actor:	- Científico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción de Modificar Tipo de Sismo en la sección Parámetros.	
Poscondiciones:	Nuevos parámetros ingresados en la Base de Datos	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
<ol style="list-style-type: none"> Elegir el valor a ser modificado Elegir la opción de Actualizar o Eliminar 		<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Si elige <i>actualizar</i> ingresar los datos a ser actualizados de Tipo de Sismo. Ir a paso 3. 2.2 Si elige Eliminar, se eliminará toda la información de ese parámetro.
<ol style="list-style-type: none"> 3. Se envía a guardar la información 		<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 2.1.

Tabla 17 Descripción de Caso de Uso Modificar Parámetros de Tipo de Sismo

2.2.1.1.1.5 Ingresar Datos de Mediciones

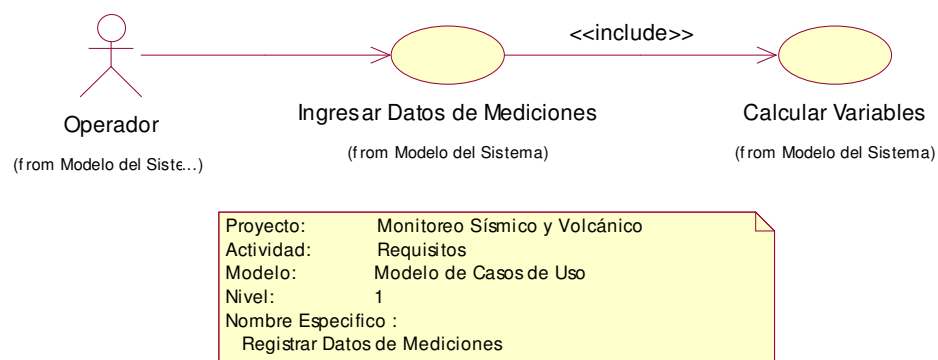


Figura 8 Caso de Uso Ingresar Datos de Mediciones

Caso de Uso:	Ingresar Datos de Mediciones	
Actor:	-Operador	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción de Nueva Medición en la sección que corresponda.	
Poscondiciones:	Nuevas mediciones ingresadas en la Base de Datos	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
<ol style="list-style-type: none"> Se elige estación o volcán a donde 		

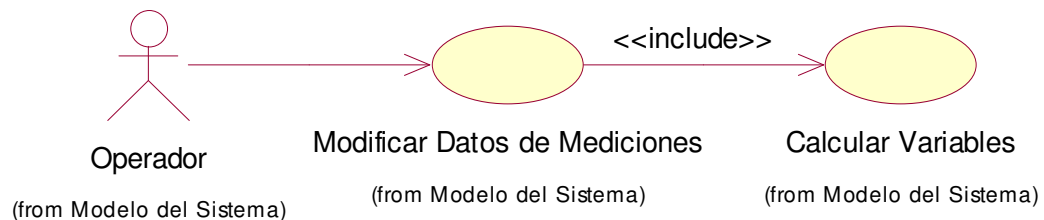
<p>pertenece la medición.</p> <p>2. Se ingresan todos los datos necesarios relacionados a dicha medición.</p> <p>3. Se envía a guardar la información</p>	<p>3.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 2.</p>
---	---

Tabla 18 Descripción de Caso de Uso Ingresar Datos de Mediciones

Caso de Uso:	Calcular Variables	
Actor:	- 0 -	
Precondiciones:	- Haber ingresado información de mediciones	
Poscondiciones:	- Variables calculadas e ingresadas en la Base de Datos	
Flujos Principales	Flujos Alternativos	
El sistema calcula automáticamente el valor de las variables.		

Tabla 19 Descripción de Caso de Uso Calcular Variables

2.2.1.1.6 Modificar Datos de Mediciones



Proyecto:	Monitoreo Sísmico y Volcánico
Actividad:	Requisitos
Modelo:	Modelo de Casos de Uso
Nivel:	1
Nombre Especifico :	Modificar Datos de Mediciones

Figura 9 Caso de Uso Modificar Datos de Mediciones

Caso de Uso:	Modificar Datos de Mediciones	
Actor:	-Operador	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción de Modificar Medición en la sección que corresponda. 	
Poscondiciones:	Mediciones actualizadas en la Base de Datos	
Flujos Principales	Flujos Alternativos	
1. Elegir estación, volcán o los		

respectivos criterios de búsqueda. 2. Enviar a Buscar 3. Elegir el valor a ser modificado 4. Elegir la opción de Actualizar o Eliminar	4.1 Si elige <i>actualizar</i> ingresar los datos a ser actualizados de Tipo de Sismo. Ir a paso 5. 4.2 Si elige Eliminar, se eliminará toda la información de ese parámetro.
5. Se envía a guardar la información	5.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 4.1.

Tabla 20 Descripción de Caso de Uso Modificar Datos de Mediciones

Caso de Uso:	Calcular Variables Actualizadas	
Actor:	- 0 -	
Precondiciones:	- Haber ingresado información de mediciones	
Poscondiciones:	- Variables calculadas actualizadas en la Base de Datos	
Flujos Principales	Flujos Alternativos	
El sistema calcula automáticamente el nuevo valor de las variables.		

Tabla 21 Descripción de Caso de Uso Calcular Variables Actualizadas

2.2.1.1.7 Consultar Reportes de Monitoreo Volcánico

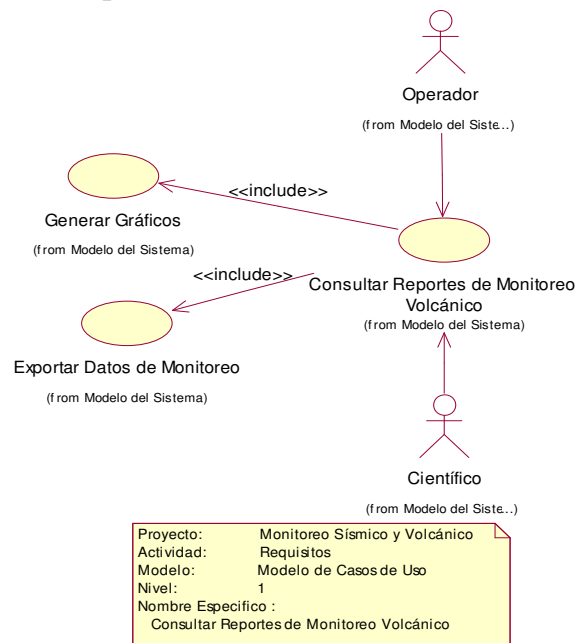


Figura 10 Caso de Uso Consultar Reportes de Monitoreo Volcánico

Caso de Uso:	Consultar Reportes de Monitoreo	
Actor:	<ul style="list-style-type: none"> - Operador - Científico 	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción Reportes de alguna sección de Monitoreo Volcánico. - Información ingresada de mediciones de monitoreo volcánico. 	
Poscondiciones:	- 0 -	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar criterio de búsqueda como puede ser estación, volcán, año, mes, día, etc. 2. Enviar a Buscar 3. Despliegue de reporte. 		<p>Elegir Graficar un cuadro estadístico</p> <p>Elegir Exportar a Excel el reporte</p>

Tabla 22 Descripción de Caso de Uso Consultar Reportes de Monitoreo

Caso de Uso:	Generar Gráficos	
Actor:	<ul style="list-style-type: none"> - Operador - Científico 	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Autenticarse como un usuario autorizado - Haber Seleccionado un criterio de búsqueda en algún reporte en la sección de interés. 	
Poscondiciones:	- Archivo generado en PDF conteniendo un gráfico estadístico.	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción "Graficar" en el reporte generado. 2. Se despliega un cuadro de diálogo en donde deberá elegir si desea "Abrir" o "Guardar" el documento generado en Excel. 		<p>Si elige Abrir el documento, se abre el archivo con gráficos estadísticos del reporte.</p> <p>Si elige Guardar, debe elegir un lugar en el directorio para guardarlo.</p>

Tabla 23 Descripción de Caso de Uso Generar Gráficos

Caso de Uso:	Exportar Datos de Monitoreo
Actor:	- Operador - Científico
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Haber Seleccionado un criterio de búsqueda en algún reporte en la sección de interés.
Poscondiciones:	- Archivo generado en Excel conteniendo una tabla de datos.
Flujos Principales	Flujos Alternativos
1. Elegir la opción "Exportar" 2. Se despliega un cuadro de diálogo en donde deberá elegir si desea "Abrir" o "Guardar" el documento generado en Excel.	Si elige Abrir el documento, se abre el archivo con la información del reporte. Si elige Guardar, debe elegir un lugar en el directorio para guardarlo.

Tabla 24 Descripción de Caso de Uso Exportar Datos de Monitoreo

2.2.1.1.8 Registrar Datos de Incidentes en la Bitácora

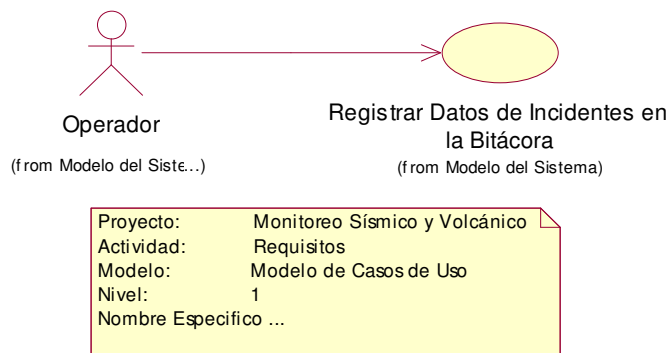
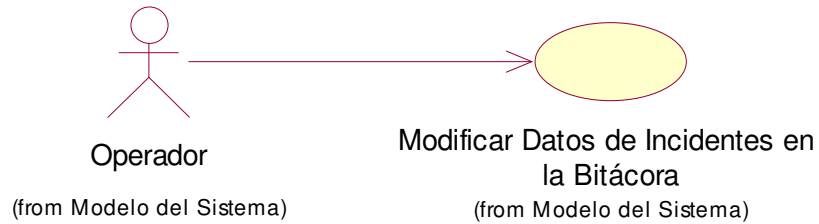


Figura 11 Caso de Uso Registrar Datos de Incidentes en la Bitácora

Caso de Uso:	Registrar Datos de Incidentes en la Bitácora
Actor:	- Operador
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Haber Seleccionado la opción Nuevo incidente en la categoría Bitácora.
Poscondiciones:	- Base de Datos actualizada con incidentes de Bitácora
Flujos Principales	Flujos Alternativos
1. Se ingresan todos los datos necesarios relacionados a dicho incidente. 2. Se envía a guardar la información	2.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 1.

Tabla 25 Descripción Caso de Uso Registrar Datos de Incidentes en la Bitácora

2.2.1.1.1.9 Actualizar Datos de Incidentes en la Bitácora.



Proyecto:	Monitoreo Sísmico y Volcánico
Actividad:	Requisitos
Modelo:	Modelo de Casos de Uso
Nivel:	1
Nombre Especifico :	Modificar Datos en la Bitácora

Figura 12 Caso de Uso Modificar Datos de la Bitácora

Caso de Uso:	Modificar Datos de Incidentes en la Bitácora	
Actor:	-Operador	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción de Modificar Bitácora	
Poscondiciones:	Mediciones actualizadas de Bitácora en la Base de Datos	
Flujos Principales	Flujos Alternativos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir respectivos criterios de búsqueda. 2. Enviar a Buscar. 3. Elegir el valor a ser modificado 4. Elegir la opción de Actualizar o Eliminar 5. Se envía a guardar la información 	<ol style="list-style-type: none"> 4.1 Si elige <i>actualizar</i> ingresar los datos a ser actualizados de Bitácora. Ir a paso 5. 4.2 Si elige Eliminar, se eliminará toda la información de ese parámetro. 5.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 4.1. 	

Tabla 26 Descripción Caso de Uso Modificar Incidentes en la Bitácora

2.2.1.1.10 Consultar Bitácora

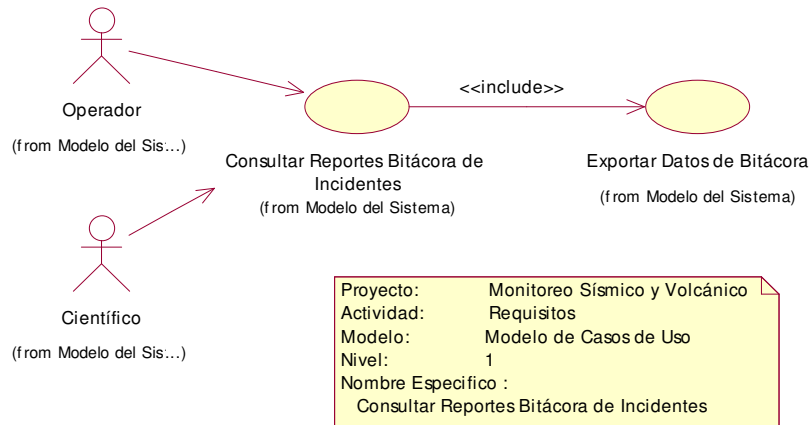


Figura 13 Caso de Uso Consultar Bitácora

Caso de Uso:	Consultar Bitácora	
Actor:	<ul style="list-style-type: none"> - Operador - Científico 	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción Reportes de la categoría Bitácora. - Información ingresada de incidentes de Bitácora. 	
Poscondiciones:	- 0 -	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir criterios de búsqueda tales como Autor o lugar. 2. Enviar a Buscar 3. Despliegue de reporte 		3.1 Elegir Exportar

Tabla 27 Descripción de Caso de Uso Consultar Bitácora

Caso de Uso:	Exportar Datos de Bitácora	
Actor:	<ul style="list-style-type: none"> - Operador - Científico 	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Autenticarse como un usuario autorizado - Haber Seleccionado un criterio de búsqueda en el reporte de Bitácora. 	
Poscondiciones:	- Archivo generado en Excel conteniendo una tabla de datos.	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción "Exportar" 2. Se despliega un cuadro de diálogo en donde deberá elegir si desea "Abrir" o 		

<p>“Guardar” el documento generado en Excel.</p>	<p>Si elige Abrir el documento, se abre el archivo con la información del reporte.</p> <p>Si elige Guardar, debe elegir un lugar en el directorio para guardarlo.</p>
--	---

Tabla 28 Descripción de Caso de Uso Exportar Datos de Bitácora

2.2.1.1.11 Ingresar Datos de Mantenimiento

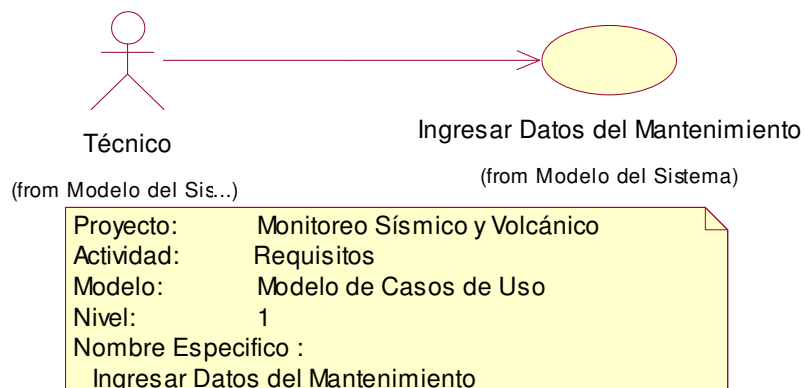


Figura 14 Caso de Uso Ingresar Datos de Mantenimiento

Caso de Uso:	Ingreso Datos de Mantenimiento	
Actor:	- Técnico	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Autenticarse como un usuario autorizado - Haber Seleccionado la opción Nueva en la categoría Mantenimiento. 	
Poscondiciones:	- Base de datos actualizada con información del mantenimiento realizado	
Flujos Principales	Flujos Alternativos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se ingresan todos los datos necesarios relacionados al mantenimiento. 2. Se envía a guardar la información 	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 1. 	

Tabla 29 Descripción de Caso de Uso Ingresar Datos de Mantenimiento

2.2.1.1.1.12 Modificar Datos de Mantenimiento

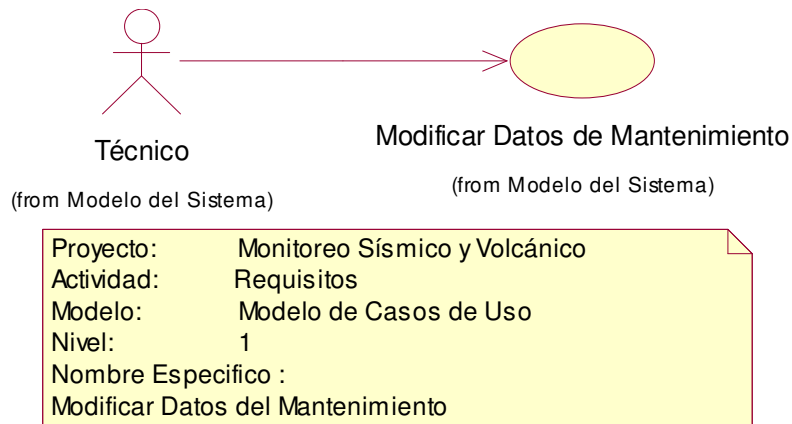
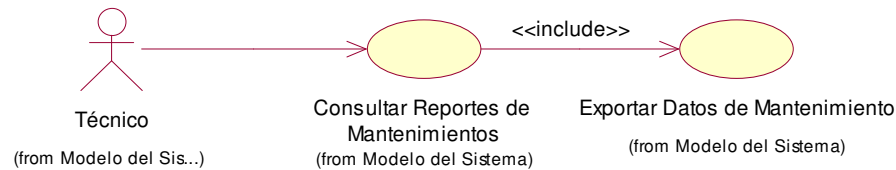


Figura 15 Caso de Uso Modificar Datos de Mantenimiento

Caso de Uso:	Modificar Datos Mantenimiento	
Actor:	-Técnico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción de Modificar Mantenimiento	
Poscondiciones:	Información actualizadas de Mantenimiento en la Base de Datos	
Flujos Principales	Flujos Alternativos	
1. Elegir respectivos criterios de búsqueda. 2. Enviar a Buscar. 3. Elegir el valor a ser modificado 4. Elegir la opción de Actualizar o Eliminar 5. Se envía a guardar la información	4.1 Si elige <i>actualizar</i> ingresar los datos a ser actualizados de Mantenimiento. Ir a paso 5. 4.2 Si elige Eliminar, se eliminará toda la información de ese parámetro. 5.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 4.1.	

Tabla 30 Descripción de Caso de Uso Modificar Datos de Mantenimiento

2.2.1.1.1.13 Consultar Reportes de Mantenimiento



Proyecto: Monitoreo Sísmico y Volcánico
 Actividad: Requisitos
 Modelo: Modelo de Casos de Uso
 Nivel: 1
 Nombre Especifico :
 Consultar Reportes de Mantenimientos

Figura 16 Caso de Uso Consultar Reportes de Mantenimiento

Caso de Uso:	Consultar Reportes de Mantenimiento	
Actor:	- Técnico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción Reportes de la categoría Mantenimiento. - Información ingresada de Mantenimiento.	
Poscondiciones:	- 0 -	
Flujos Principales	Flujos Alternativos	
1. Elegir criterios de búsqueda. 2. Enviar a Buscar. 3. Despliegue de reporte.	3.1 Elegir Exportar	

Tabla 31 Descripción de Caso de Uso Consultar Reportes de Mantenimiento

Caso de Uso:	Exportar Datos de Mantenimiento	
Actor:	- Técnico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Haber Seleccionado un criterio de búsqueda en el reporte de mantenimiento	
Poscondiciones:	- Archivo generado en Excel conteniendo una tabla de datos.	
Flujos Principales	Flujos Alternativos	
1. Elegir la opción "Exportar" 2. Se despliega un cuadro de diálogo en donde deberá elegir si desea "Abrir" o "Guardar" el documento generado en Excel.	2.1 Si elige Abrir el documento, se abre el archivo con la información del reporte. 2.2 Si elige Guardar, debe elegir un lugar en el directorio para guardarlo.	

Tabla 32 Descripción de Caso de Uso Exportar Datos de Mantenimiento

2.2.1.1.14 Registrar Tipo de Estación

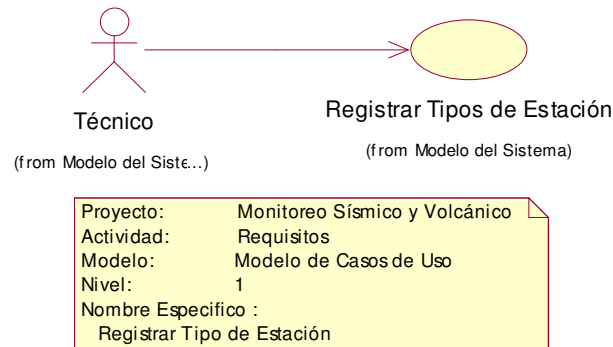


Figura 17 Caso de Uso Registrar Tipo de Estación

Caso de Uso:	Registrar Tipo de Estación	
Actor:	- Técnico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Haber Seleccionado la opción Nuevo en la categoría Tipo de estación.	
Poscondiciones:	Base de datos actualizada con Tipos de Estaciones	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
<ol style="list-style-type: none"> Se ingresan todos los datos necesarios relacionados a Tipo de Estación. Se envía a guardar la información 		<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 1.

Tabla 33 Descripción de Caso de Uso Registrar Tipo de Estación

2.2.1.1.15 Modificar Tipo de Estación

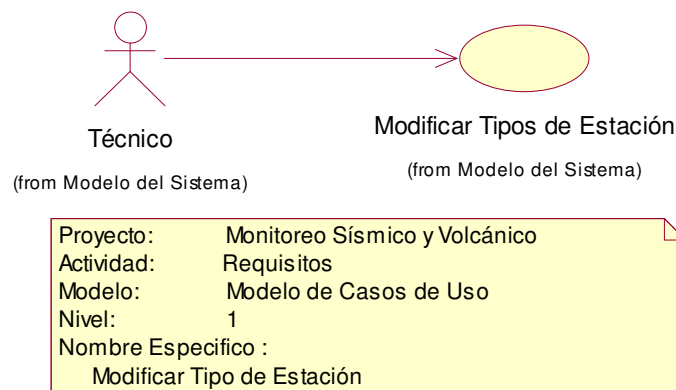
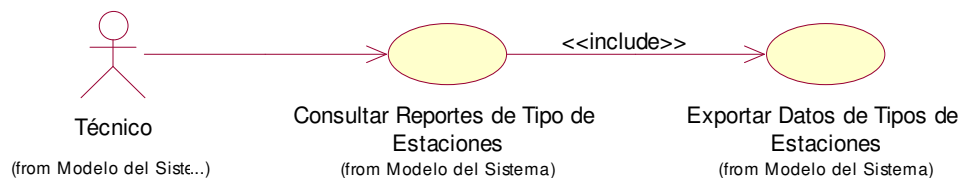


Figura 18 Caso de Uso Modificar Tipo de Estación

Caso de Uso:	Modificar Tipo de Estación	
Actor:	- Técnico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción de Modificar Tipo de Estación	
Poscondiciones:	Información actualizada de Tipo de Estación en la Base de Datos	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir respectivos criterios de búsqueda. 2. Enviar a Buscar. 3. Elegir el valor a ser modificado 4. Elegir la opción de Actualizar o Eliminar <ol style="list-style-type: none"> 5. Se envía a guardar la información 		<ol style="list-style-type: none"> 4.1 Si elige <i>actualizar</i> ingresar los datos a ser actualizados de Tipo de estación. Ir a paso 5. 4.2 Si elige Eliminar, se eliminará toda la información de ese parámetro. 5.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 4.1.

Tabla 34 Descripción Caso de Uso Modificar Tipo de Estación

2.2.1.1.16 Consultar Reportes de Tipo de Estaciones



Proyecto: Monitoreo Sísmico y Volcánico
 Actividad: Requisitos
 Modelo: Modelo de Casos de Uso
 Nivel: 1
 Nombre Especifico : Consultar Reportes de Tipo de Estaciones

Figura 19 Caso de Uso Consultar Reportes de Tipo de Estaciones

Caso de Uso:	Consultar Reportes de Tipo de Estaciones	
Actor:	- Técnico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción Reportes de la categoría Tipo de estaciones. - Información ingresada en Tipos de Estaciones.	
Poscondiciones:	- 0 -	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
1. Enviar a Buscar. 2. Despliegue de reporte.		2.1 Elegir Exportar

Tabla 35 Descripción de Caso de Uso Consultar Reportes de Tipo de Estación

Caso de Uso:	Exportar Datos de Tipo de Estación	
Actor:	- Técnico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Haber generado un reporte de tipo de estación.	
Poscondiciones:	- Archivo generado en Excel conteniendo una tabla de datos.	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
1. Elegir la opción "Exportar" 2. Se despliega un cuadro de diálogo en donde deberá elegir si desea "Abrir" o "Guardar" el documento generado en Excel.		Si elige Abrir el documento, se abre el archivo con la información del reporte. Si elige Guardar, debe elegir un lugar en el directorio para guardarlo.

Tabla 36 Descripción de Casos de Uso Exportar Datos de Tipo de Estación

2.2.1.1.17 Registrar Estación

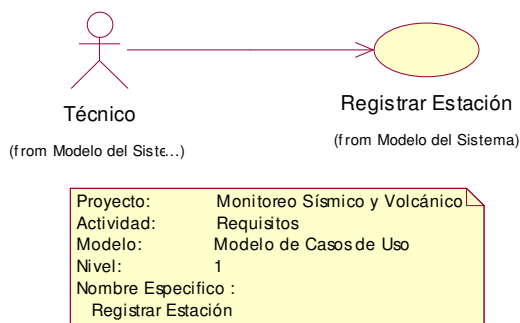


Figura 20 Caso de Uso Registrar Estación

Caso de Uso:	Registrar Estación	
Actor:	- Técnico	
Precondiciones:	Autenticarse como un usuario autorizado - Haber Seleccionado la opción Nuevo la categoría Estación.	
Poscondiciones:	Base de datos actualizada con Estaciones	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
1. Se ingresan todos los datos necesarios relacionados a Estación. 2. Se envía a guardar la información		2.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 1.

Tabla 37 Descripción de Caso de Uso Registrar Estación

2.2.1.1.18 Modificar Estación

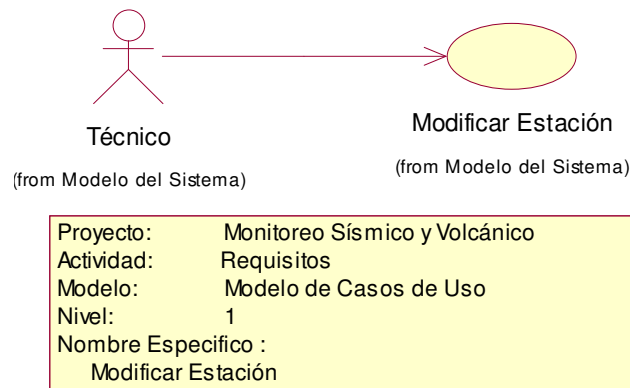


Figura 21 Caso de Uso Modificar Estación

Caso de Uso:	Modificar Estación	
Actor:	-Técnico	
Precondiciones:	- Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción de Modificar Estación	
Poscondiciones:	Información actualizada de Estación en la Base de Datos	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
1. Elegir respectivos criterios de búsqueda. 2. Enviar a Buscar. 3. Elegir el valor a ser modificado 4. Elegir la opción de Actualizar o Eliminar		4.1 Si elige <i>actualizar</i> ingresar los datos a ser actualizados de estación. Ir a paso 5.

<p>5. Se envía a guardar la información</p>	<p>4.2 Si elige Eliminar, se eliminará toda la información de ese parámetro.</p> <p>5.1 Si los datos no han sido ingresados correctamente se lanzará un mensaje de error y se regresa al paso 4.1.</p>
---	--

Tabla 38 Descripción Caso de Uso Modificar Estación

2.2.1.1.1.19 Consultar Reportes de Estaciones

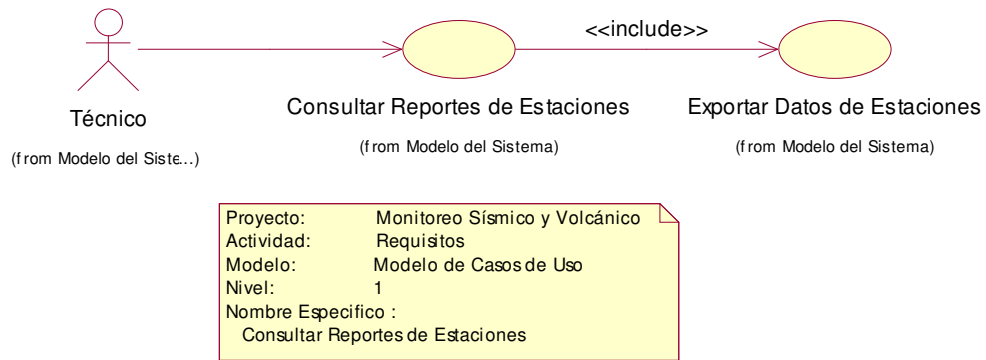


Figura 22 Caso de Uso Consultar Reportes de Estaciones

Caso de Uso:	Consultar Reportes de Estaciones	
Actor:	- Técnico	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción Reportes de la categoría Estación. - Información ingresada de Estaciones. 	
Poscondiciones:	- 0 -	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Enviar a Buscar. 2. Despliegue de reporte. 		3.1 Elegir Exportar

Tabla 39 Descripción de Caso de Uso Consultar Reportes de Estaciones

Caso de Uso:	Exportar Datos de Estaciones	
Actor:	- Técnico	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Autenticarse como un usuario autorizado - Haber Seleccionado generar reporte en la categoría estación. 	
Poscondiciones:	- Archivo generado en Excel conteniendo una tabla de datos.	
Flujos Principales		Flujos Alternativos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir la opción "Exportar" 2. Se despliega un cuadro de diálogo en 		

<p>donde deberá elegir si desea “Abrir” o “Guardar” el documento generado en Excel.</p>	<p>Si elige Abrir el documento, se abre el archivo con la información del reporte.</p> <p>Si elige Guardar, debe elegir un lugar en el directorio para guardarlo.</p>
---	---

Tabla 40 Descripción de Casos de Uso Exportar Datos de Estaciones

2.2.1.1.1.20 Consultar Manual de Operaciones

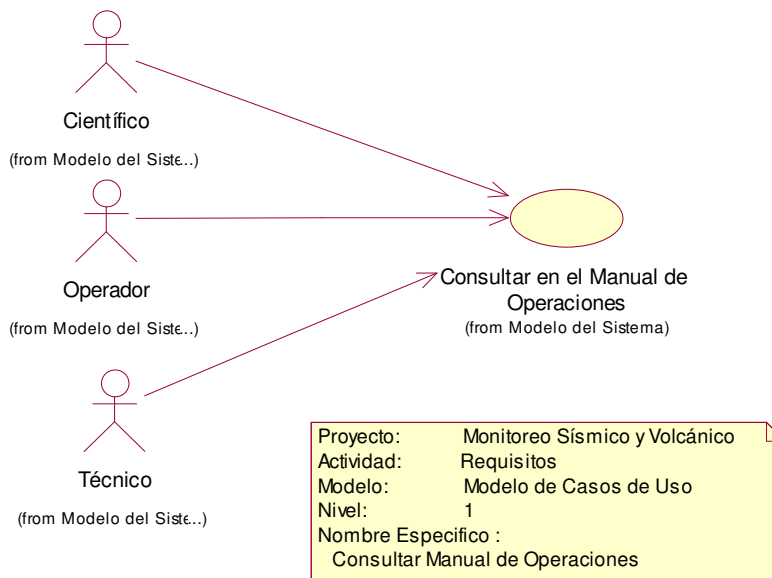


Figura 23 Caso de Uso Consultar en el Manual de Operaciones

Caso de Uso:	Consultar en el Manual de Operaciones	
Actor:	<ul style="list-style-type: none"> - Científico - Operador - Técnico 	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Autenticarse como un usuario autorizado - Seleccionar la opción Manual de Monitoreo.. 	
Poscondiciones:	- 0 -	
Flujos Principales	Flujos Alternativos	
1. Elegir el capítulo y subcapítulo que desea consultar.		

Tabla 41 Descripción de Caso de Uso Consultar en el Manual de Operaciones

2.3 ANALISIS

2.3.1 Diagrama de Clases de Análisis

2.3.1.1 Autenticar

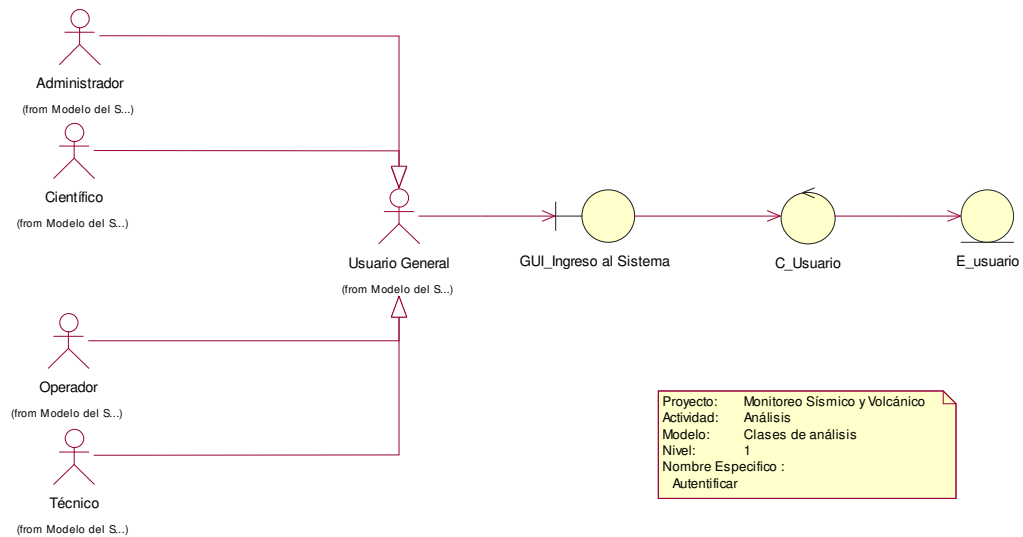


Figura 24 Clase de Análisis Autenticar

2.3.1.2 Para Gestionar Usuarios

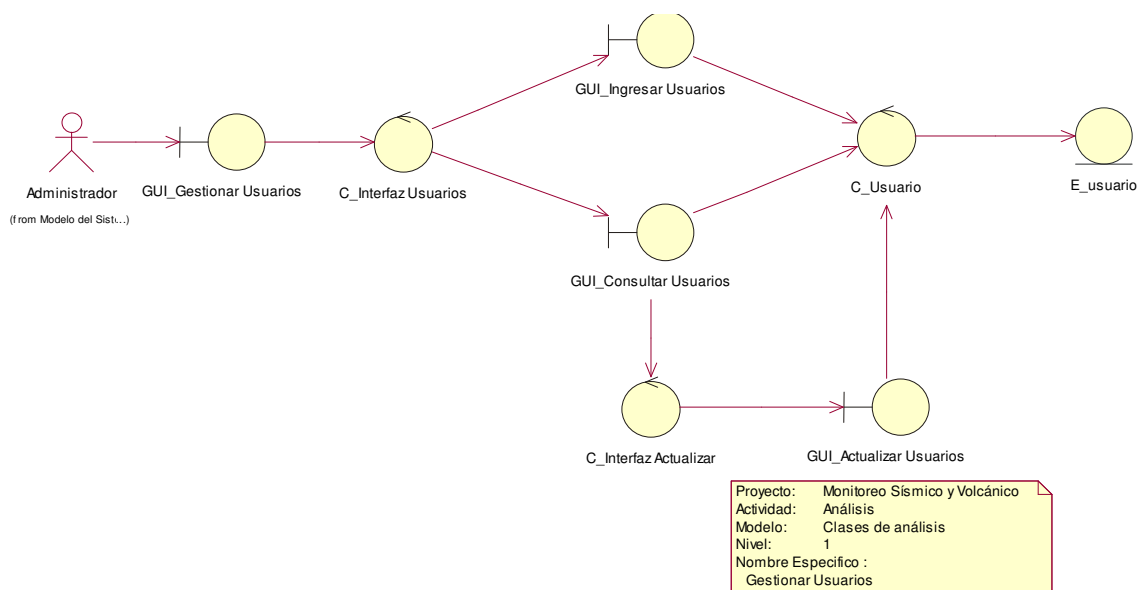


Figura 25 Clase de Análisis para Gestionar Usuarios

2.3.1.3 Ingresar Parámetros de Mediciones

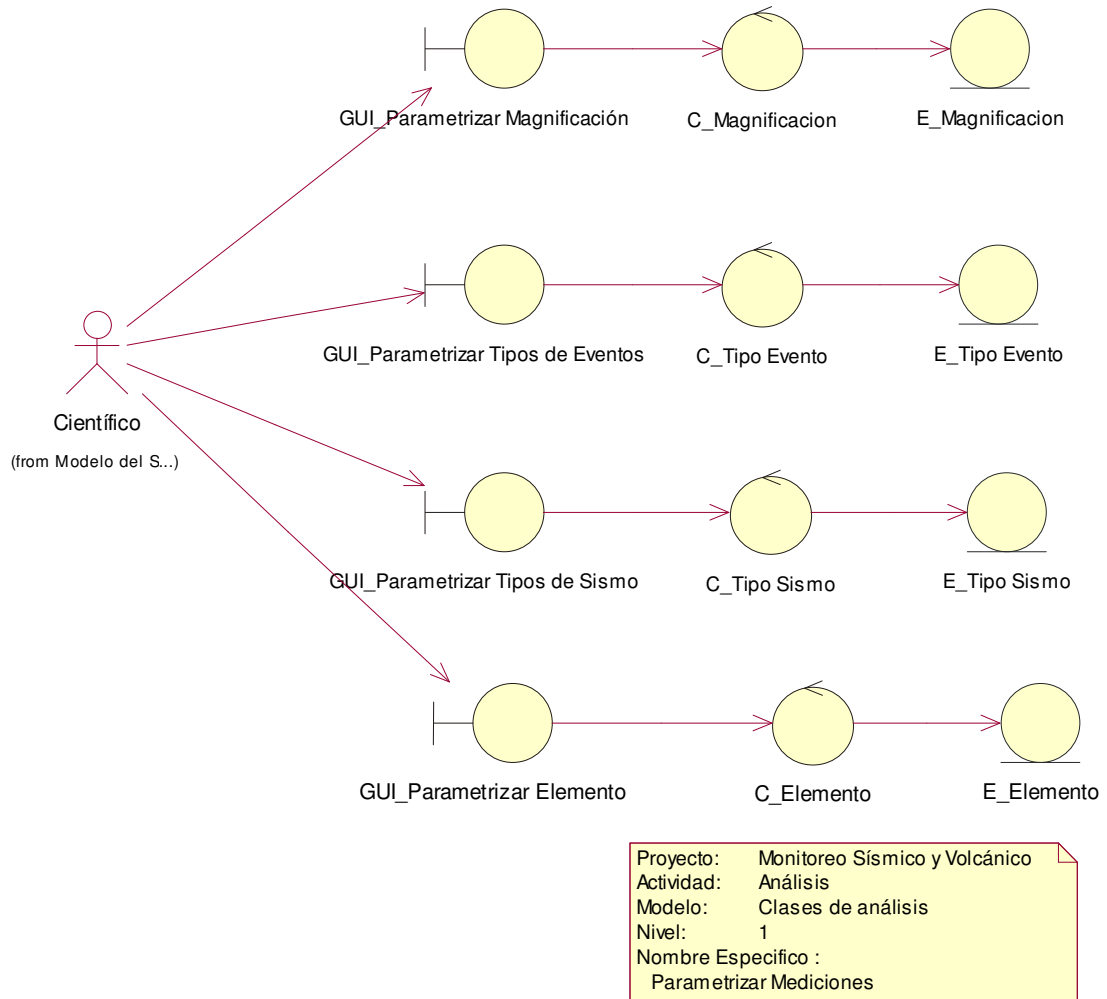


Figura 26 Clase de Análisis Parametrizar Mediciones

2.3.1.4 Modificar Parámetros de Mediciones

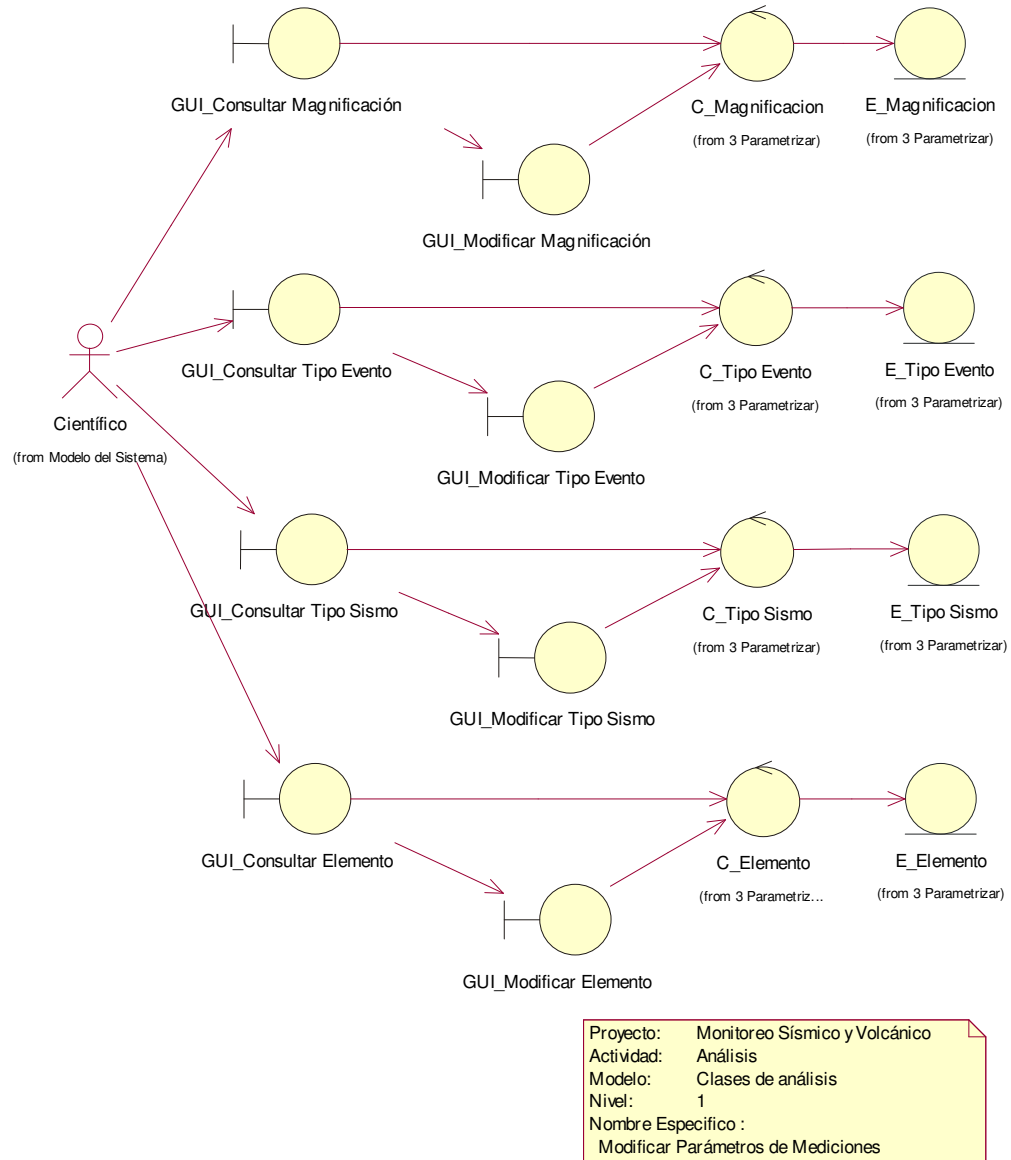


Figura 27 Clase de Análisis Modificar Parámetros de Mediciones

2.3.1.5 Ingresar Datos de Mediciones

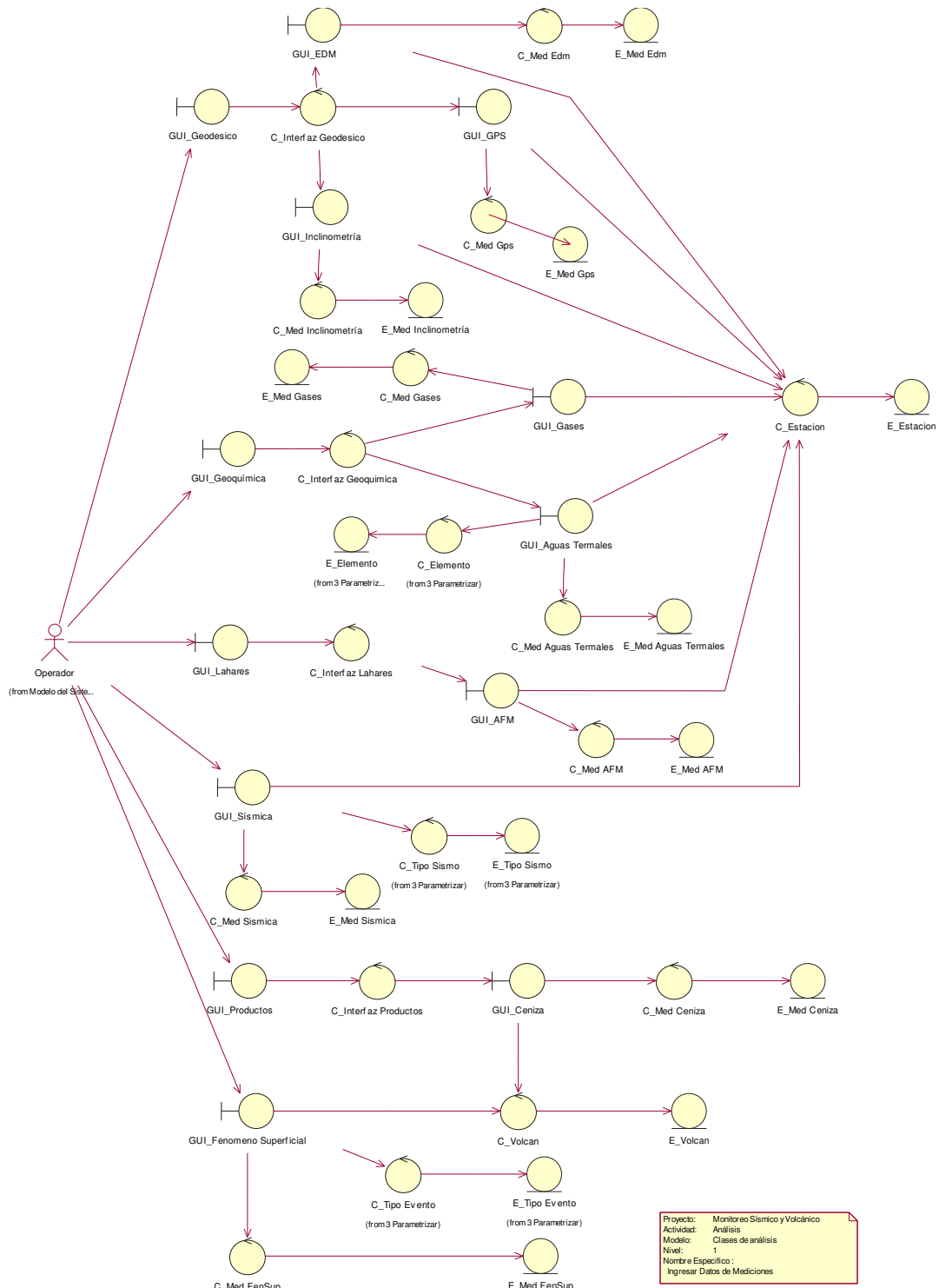


Figura 28 Clase de Análisis Ingresar Datos de Mediciones

2.3.1.6 Modificar Datos de Mediciones

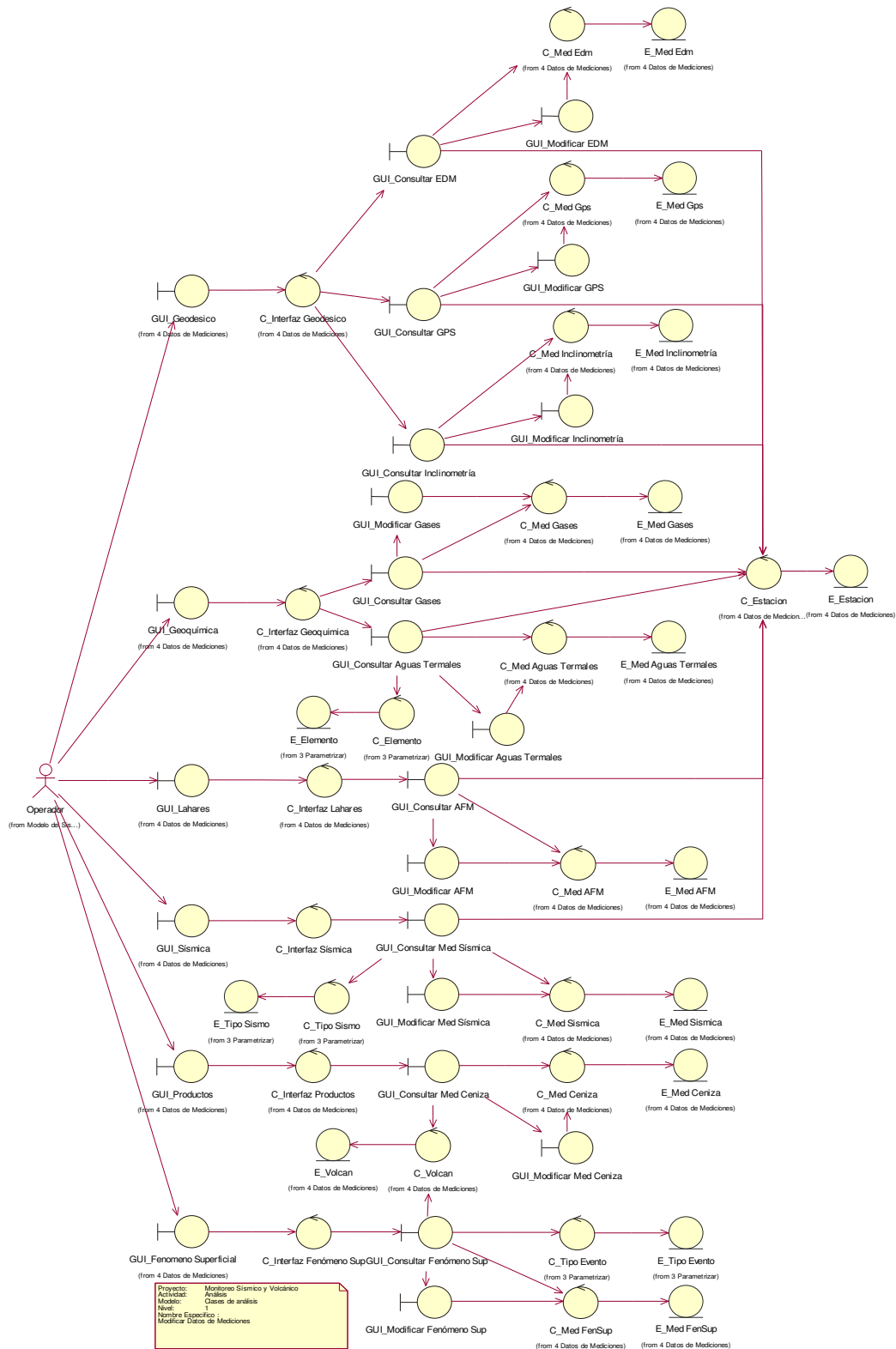


Figura 29 Clase de Análisis Modificar Datos de Mediciones

2.3.1.7 Consultar Reportes de Monitoreo Volcánico

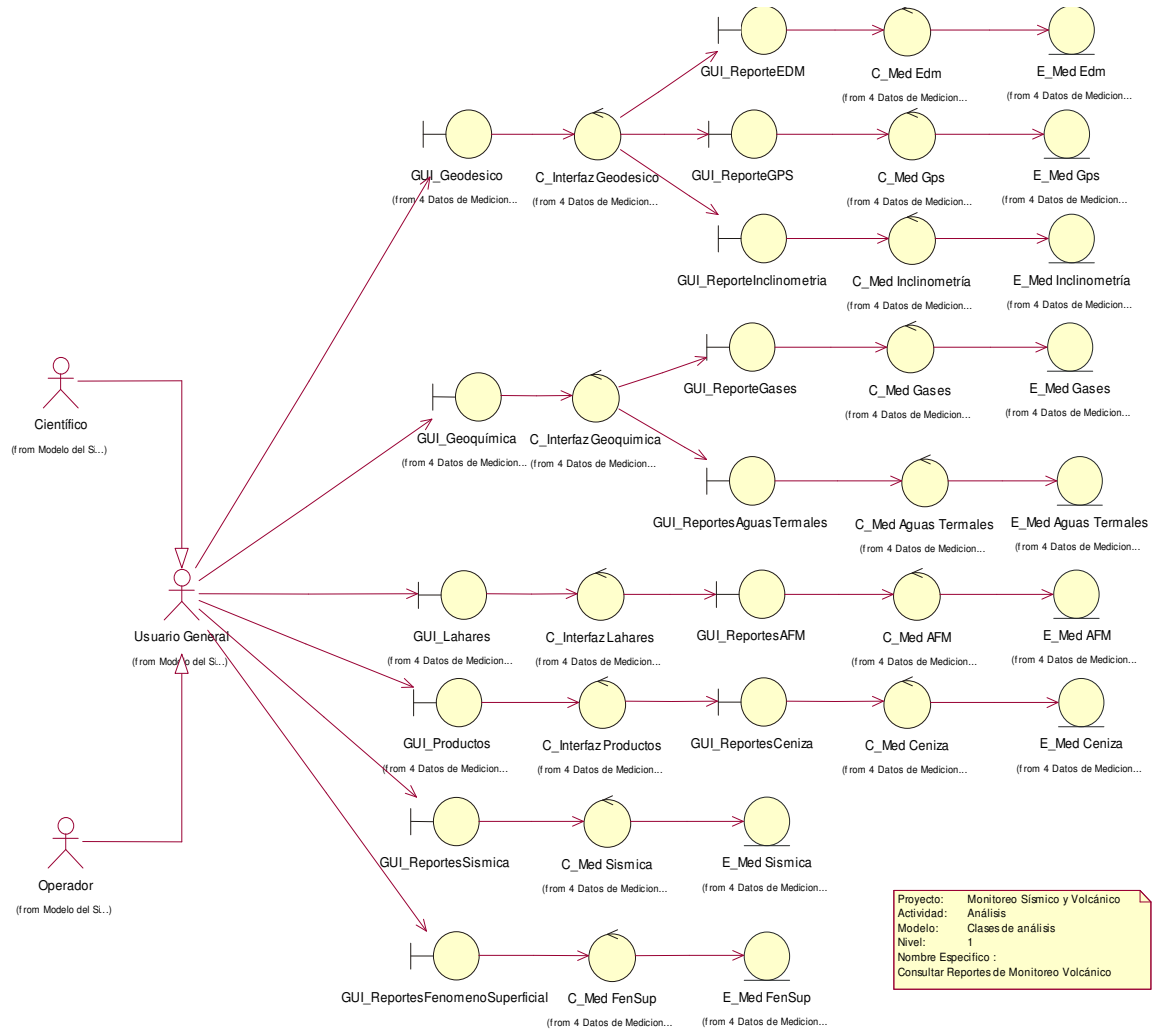
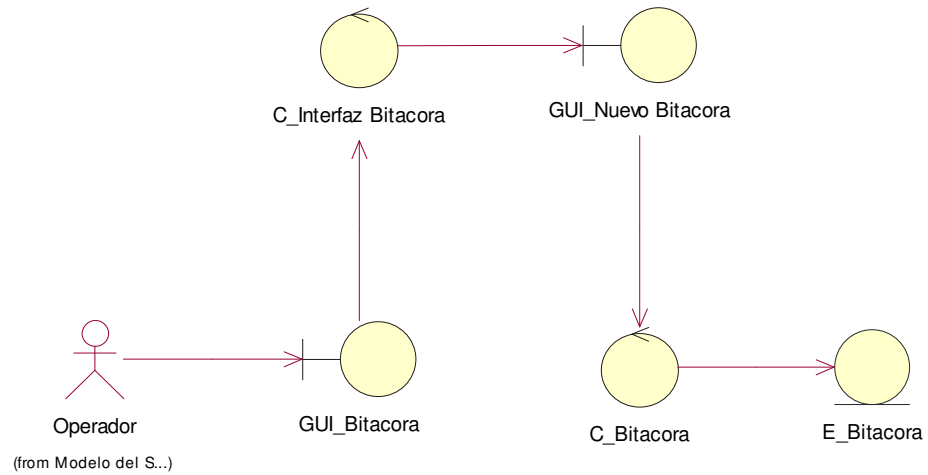


Figura 30 Clase de Análisis Consultar Reportes de Monitoreo Volcánico

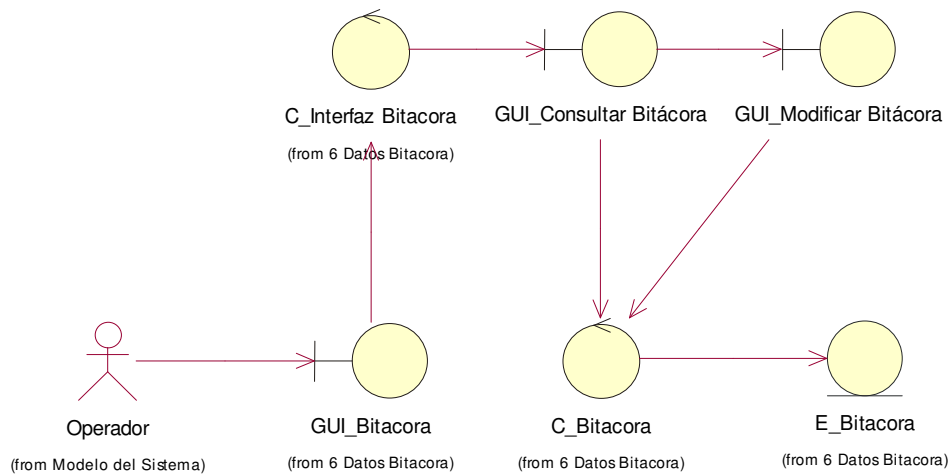
2.3.1.8 Registrar Datos de Incidentes en la Bitácora



Proyecto:	Monitoreo Sísmico y Volcánico
Actividad:	Análisis
Modelo:	Clases de análisis
Nivel:	1
Nombre Especifico :	Ingresar Incidentes en la Bitacora

Figura 31 Clase de Análisis Ingresar Incidentes en la Bitácora

2.3.1.9 Modificar Datos de Incidentes en la Bitácora



Proyecto:	Monitoreo Sísmico y Volcánico
Actividad:	Análisis
Modelo:	Clases de análisis
Nivel:	1
Nombre Especifico :	Modificar Incidentes en la Bitacora

Figura 32 Clase de Análisis Modificar Incidentes en la Bitácora

2.3.1.10 Consultar Bitácora

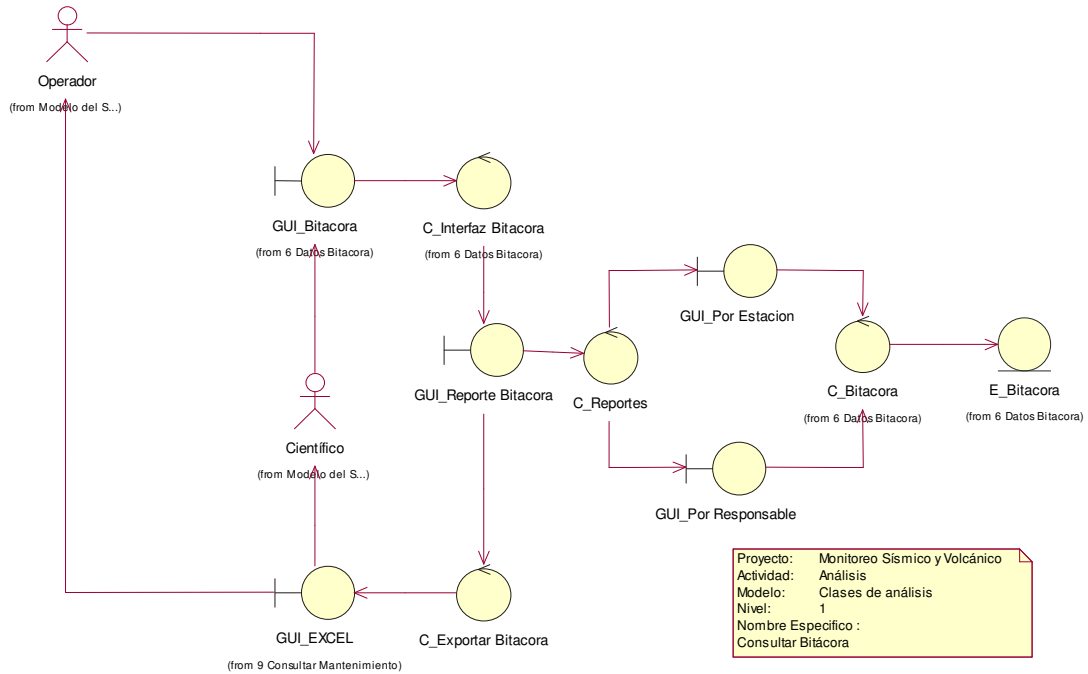


Figura 33 Clase de Análisis Consultar Bitácora

2.3.1.11 Ingresar Datos de Mantenimiento

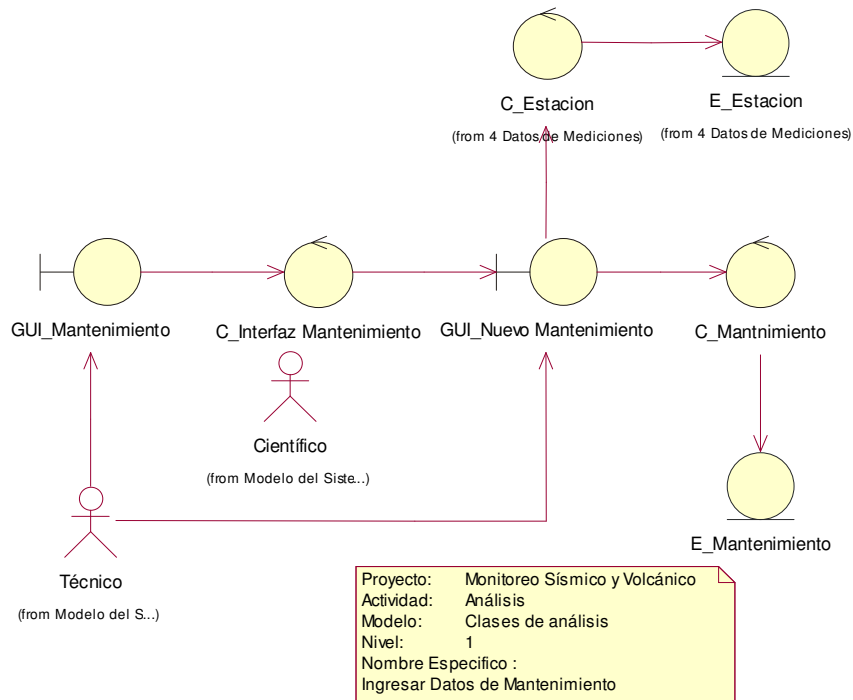


Figura 34 Clase de Análisis Ingresar Datos de Mantenimiento

2.3.1.12 Modificar Datos de Mantenimiento

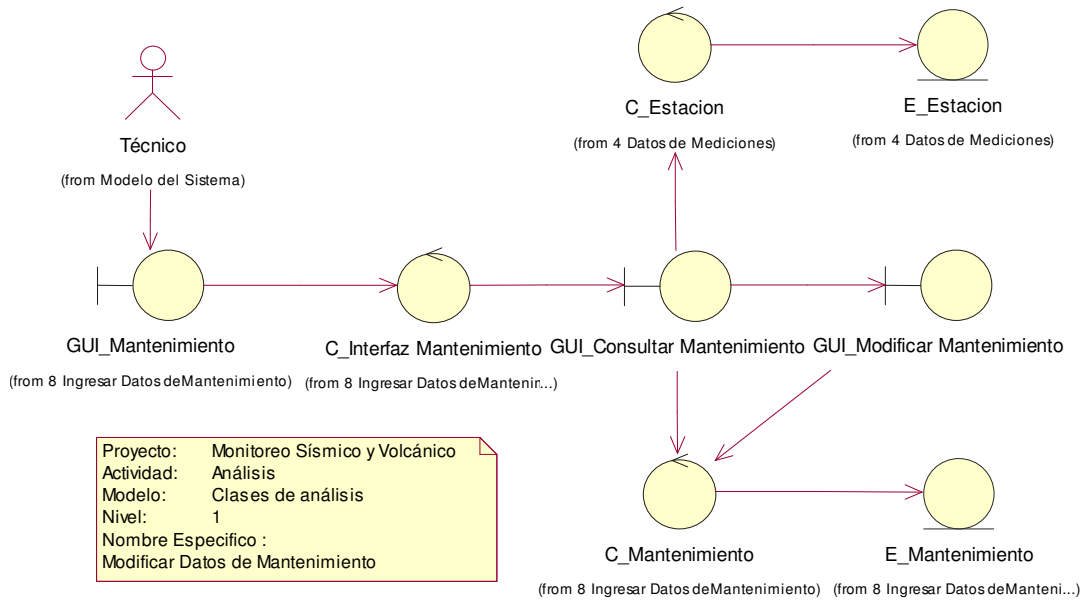


Figura 35 Clase de Análisis Modificar Datos de Mantenimiento

2.3.1.13 Consultar Reportes de Mantenimiento

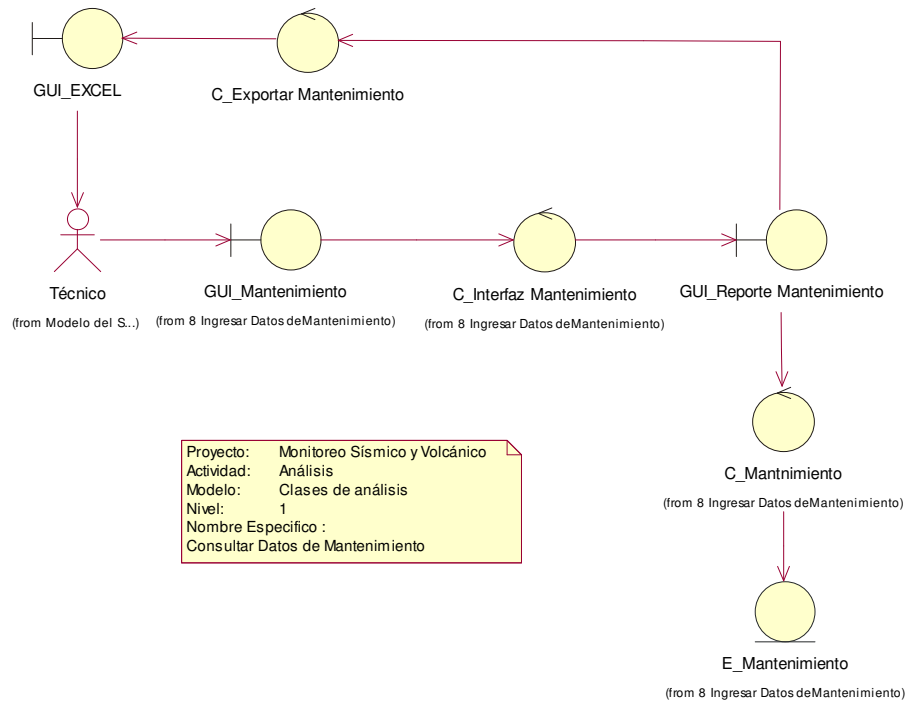


Figura 36 Clase de Análisis Consultar Datos de Mantenimiento

2.3.1.14 Ingresar Tipo de Estación

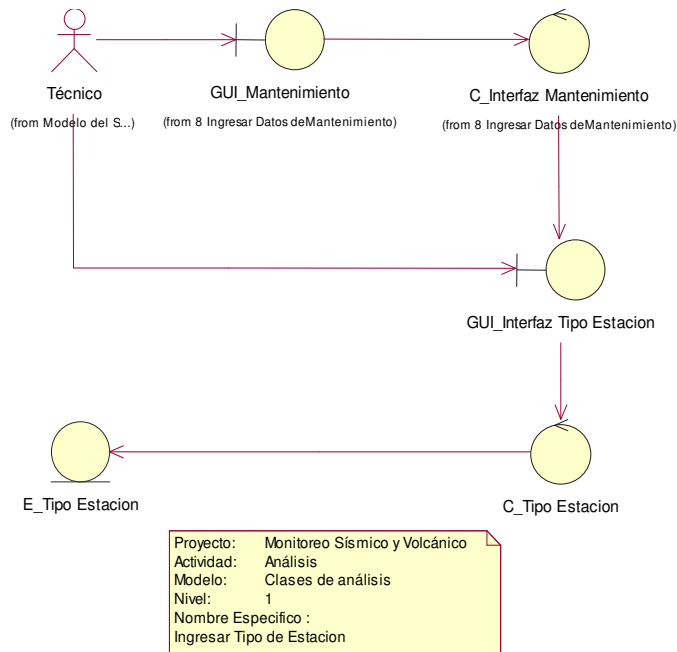


Figura 37 Clase de Análisis Ingresar Tipo de Estación

2.3.1.15 Modificar Tipo de Estación

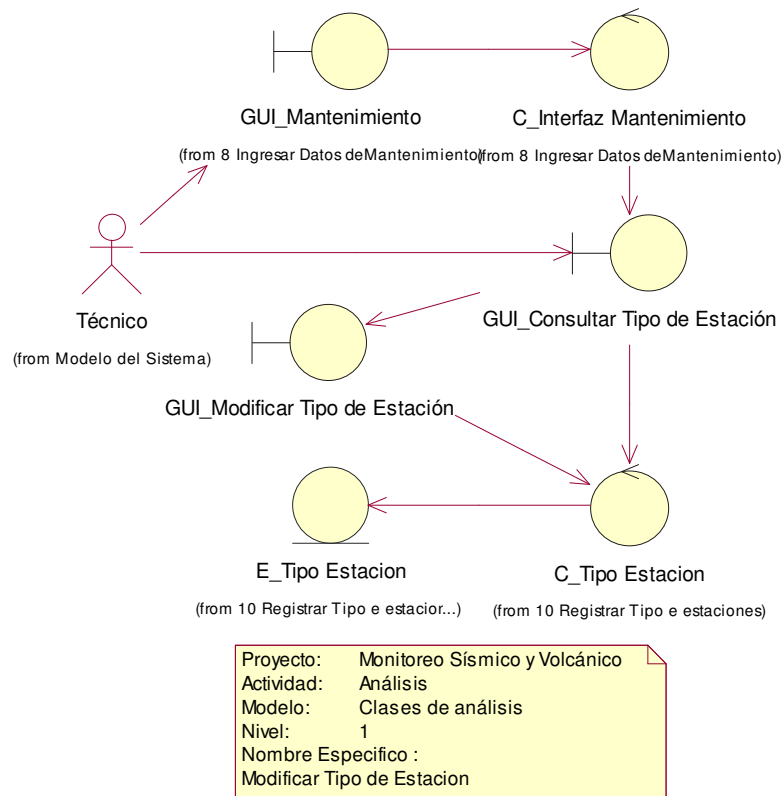


Figura 38 Clase de Análisis Modificar Tipo de Estación

2.3.1.16 Consultar Reportes de Tipo de Estaciones

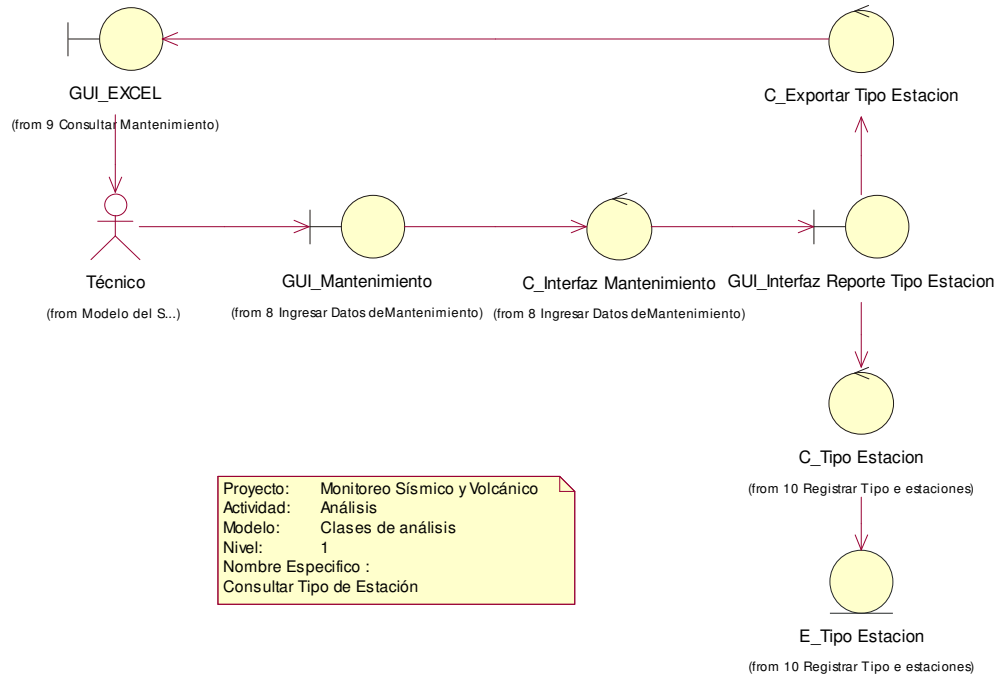


Figura 39 Clase de Análisis Consultar Tipo de Estación

2.3.1.17 Registrar Estación

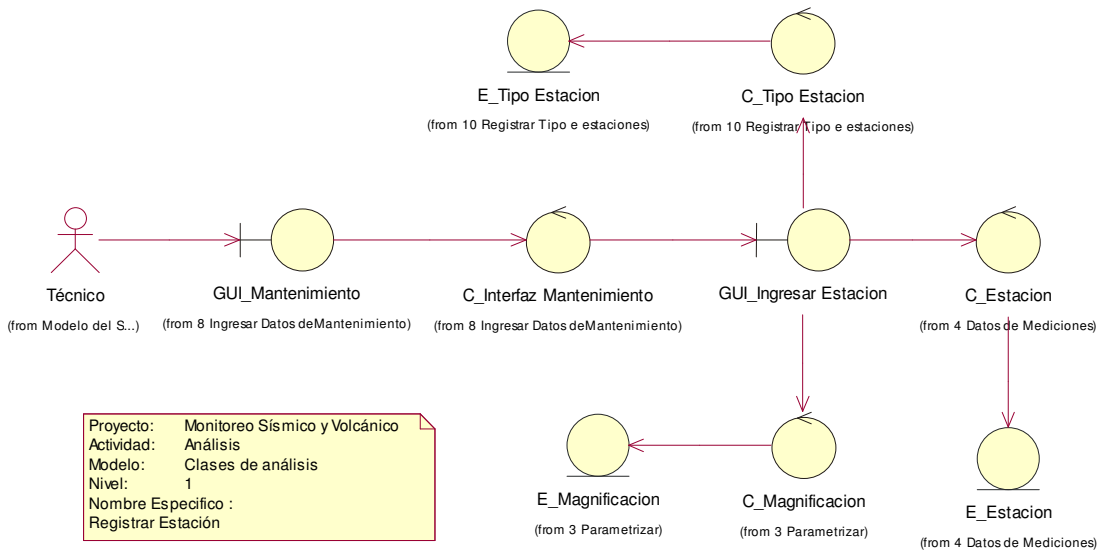


Figura 40 Clase de Análisis Registrar Estación

2.3.1.18 Modificar Estación

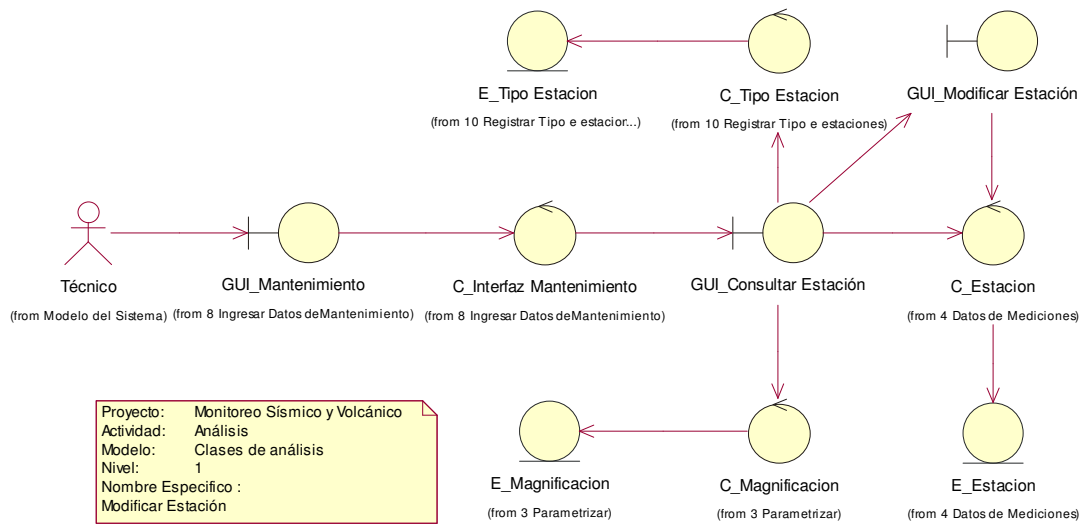


Figura 41 Clase de Análisis Modificar Estación

2.3.1.19 Consultar Reportes de Estaciones

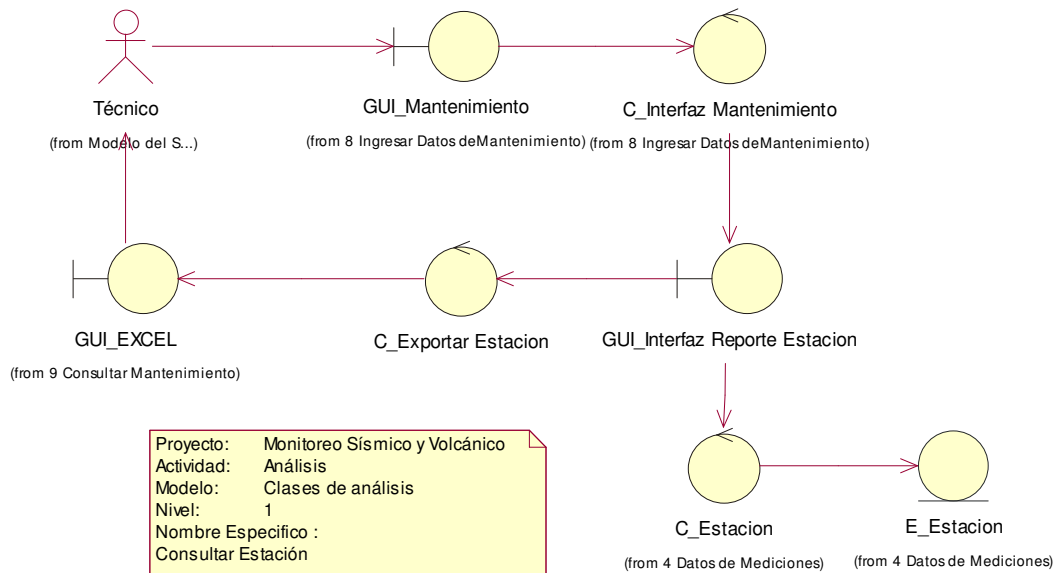


Figura 42 Clase de Análisis Consultar Datos de Estación

2.4 DISEÑO

2.4.1 Diagrama de Secuencia

2.4.1.1 Autenticar

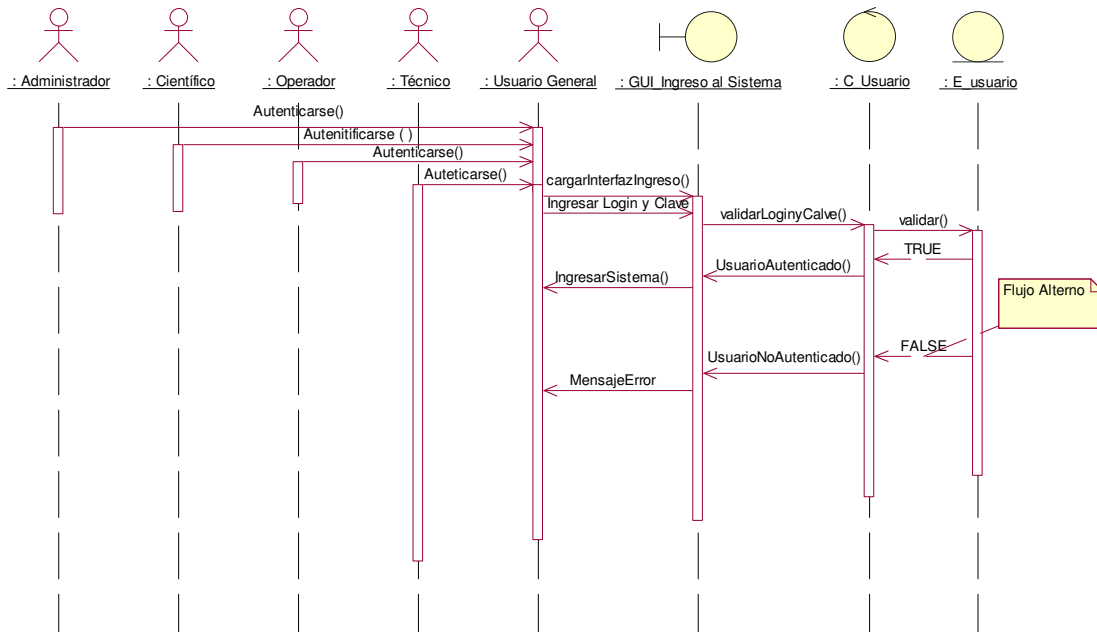


Figura 43 Diagrama de Secuencia Autenticar

2.4.1.2 Para Gestionar Usuarios

2.4.1.2.1 Ingresar Usuarios

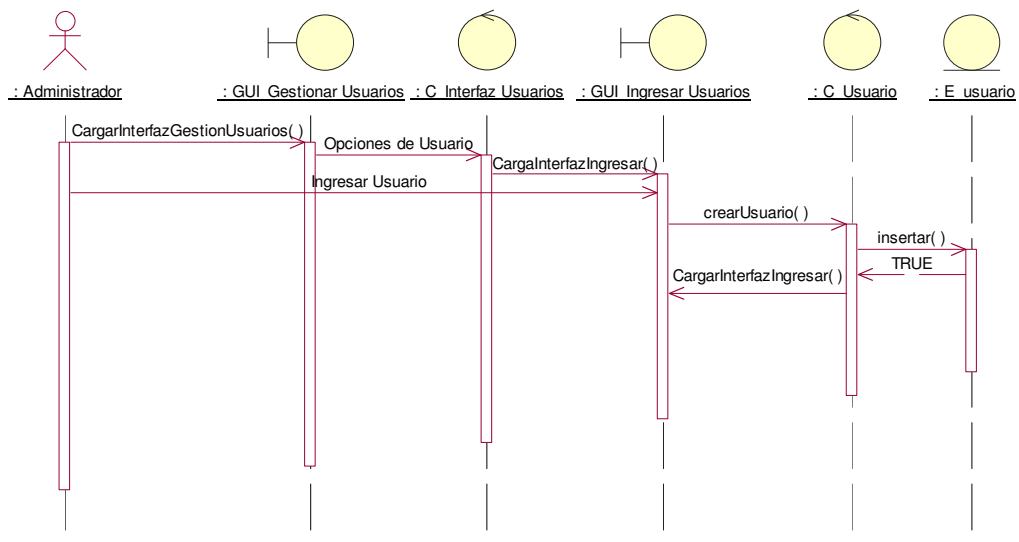


Figura 44 Diagrama de Secuencia Ingresar Usuario

2.4.1.2.2 Consultar Usuarios

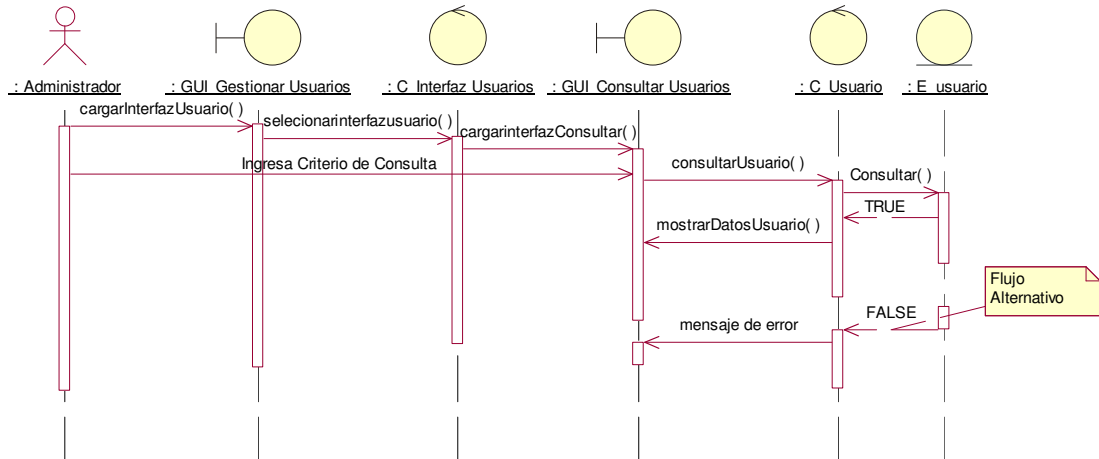


Figura 45 Diagrama de Secuencia Consultar Usuario

2.4.1.2.3 Actualizar Usuarios

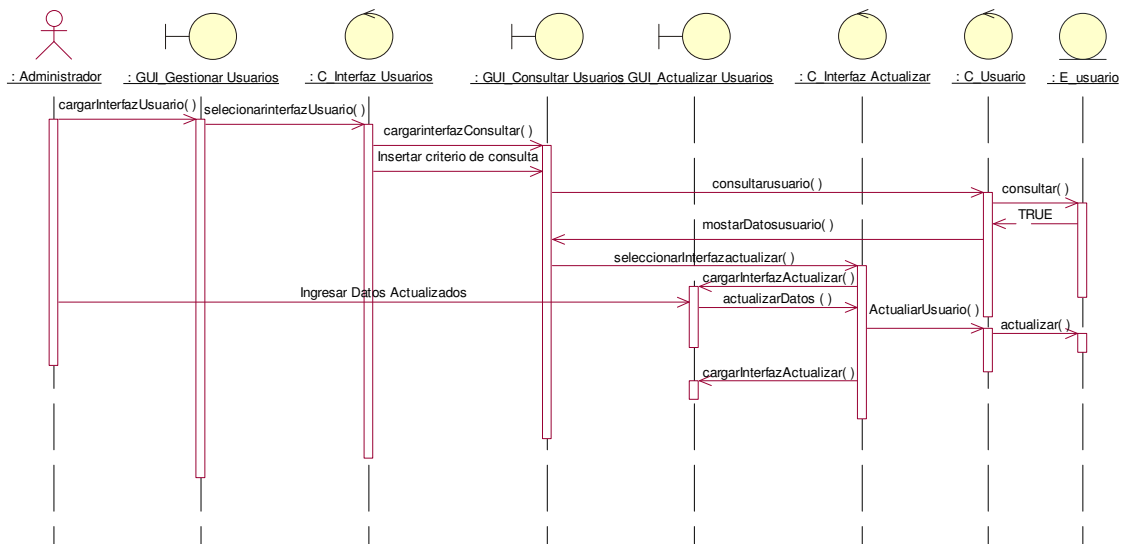


Figura 46 Diagrama de Secuencia Actualizar Usuario

2.4.1.3 Ingresar Parámetros de Mediciones

2.4.1.3.1 Ingresar Parámetro Tipo Sismo

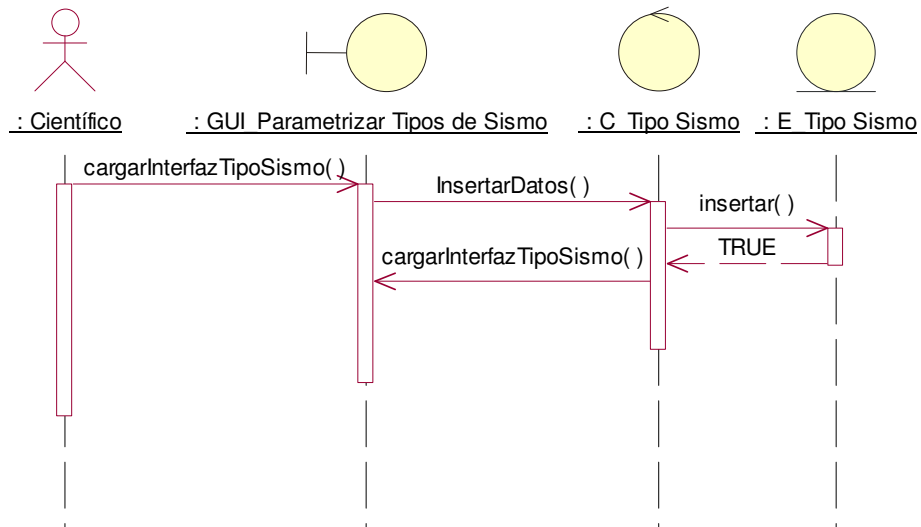


Figura 47 Diagrama de Secuencia Ingresar Parámetro Tipo Sismo

2.4.1.3.2 Ingresar Parámetro Magnificación

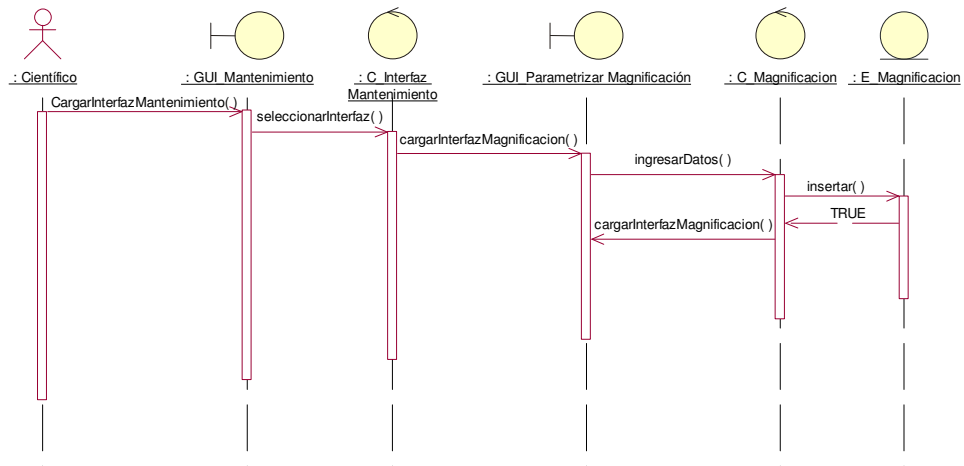


Figura 48 Diagrama de Secuencia Ingresar Parámetro Magnificación

2.4.1.3.3 Ingresar Parámetro Tipo Evento

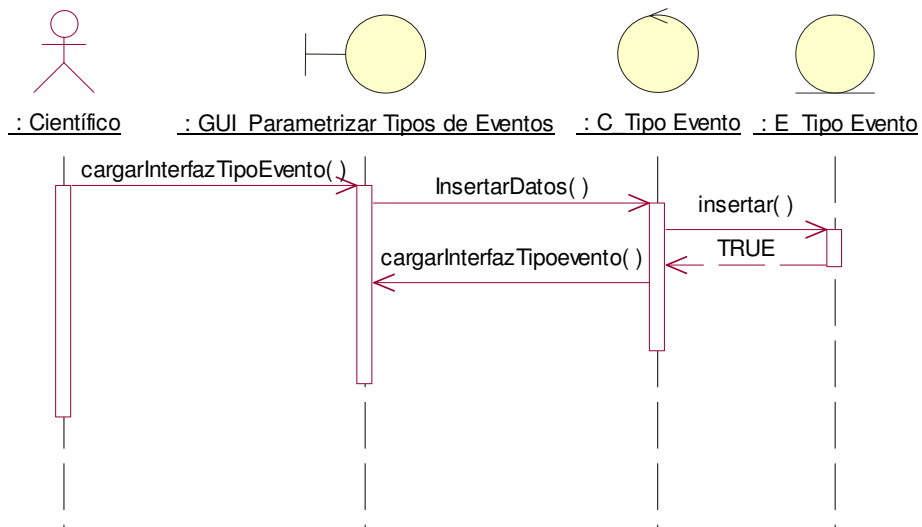


Figura 49 Diagrama de Secuencia Ingresar Parámetro Tipo Evento

2.4.1.3.4 Ingresar Parámetro Elemento

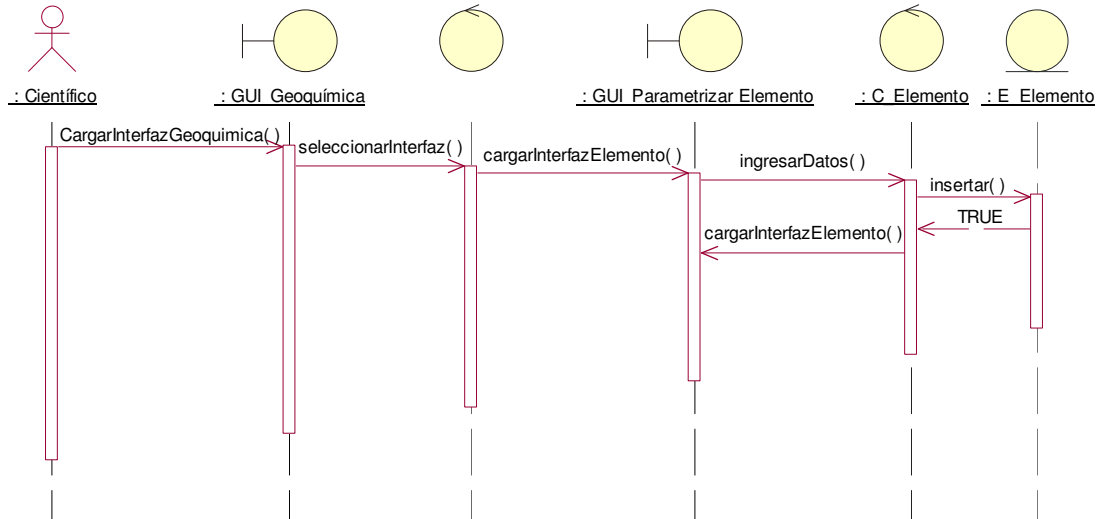


Figura 50 Diagrama de Secuencia Ingresar Parámetro Elemento

2.4.1.4 Modificar Parámetros de Mediciones

2.4.1.4.1 Modificar Parámetro Tipo Sismo

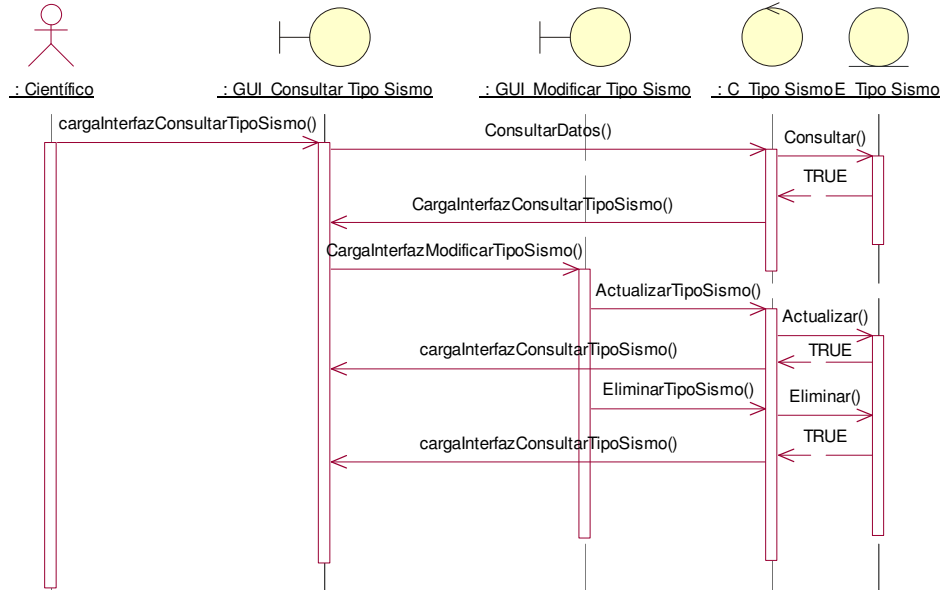


Figura 51 Diagrama de Secuencia Modificar Parámetro Tipo Sismo

2.4.1.4.2 Modificar Parámetro Magnificación

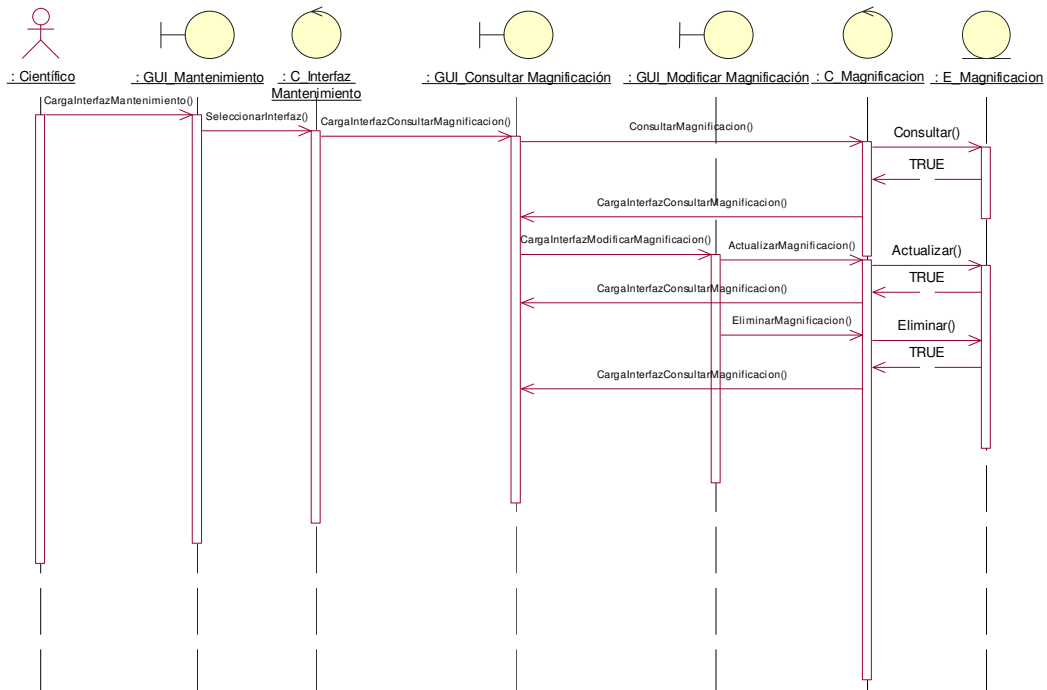


Figura 52 Diagrama de Secuencia Parámetro Magnificación

2.4.1.4.3 *Modificar Parámetro Tipo Evento*

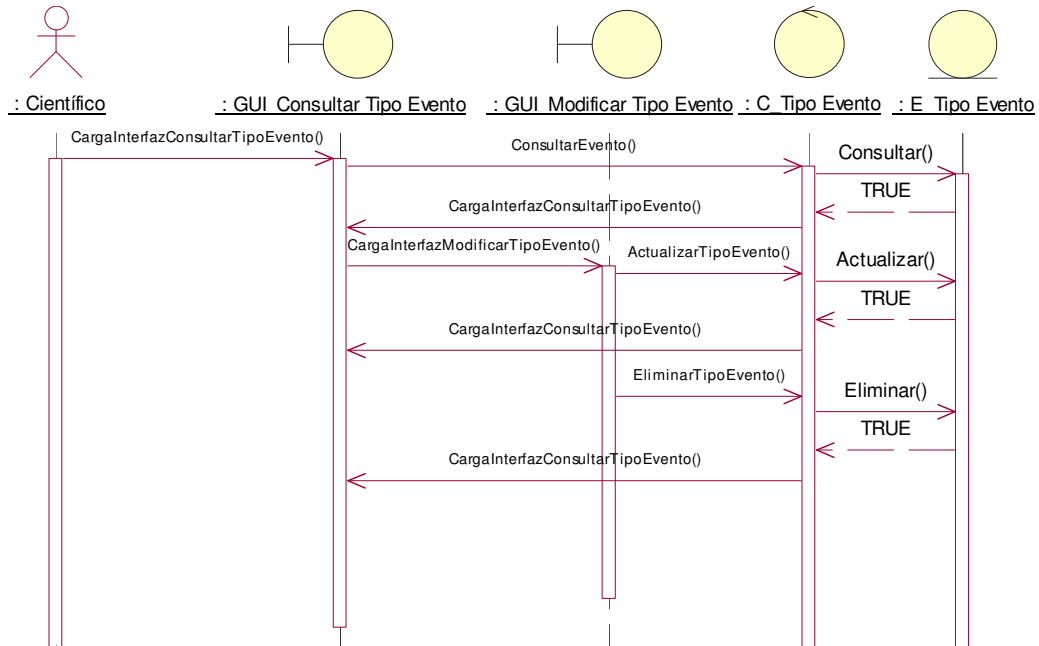


Figura 53 Diagrama de Secuencia Parámetro Tipo Evento

2.4.1.4.4 *Modificar Parámetro Elemento*

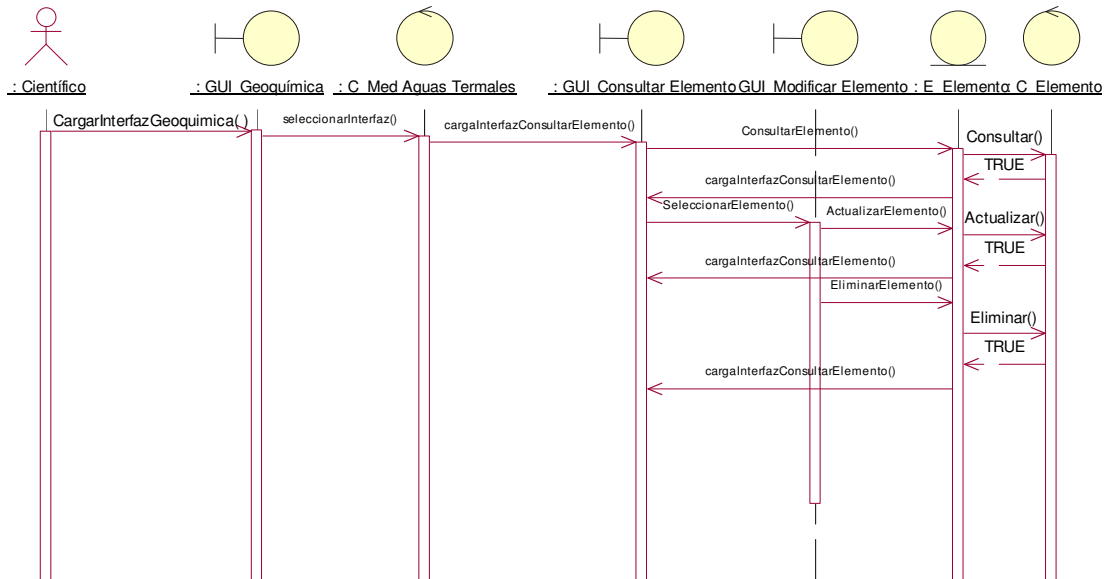


Figura 54 Diagrama de Secuencia Parámetro Elemento

2.4.1.5 Ingresar Datos de EDM

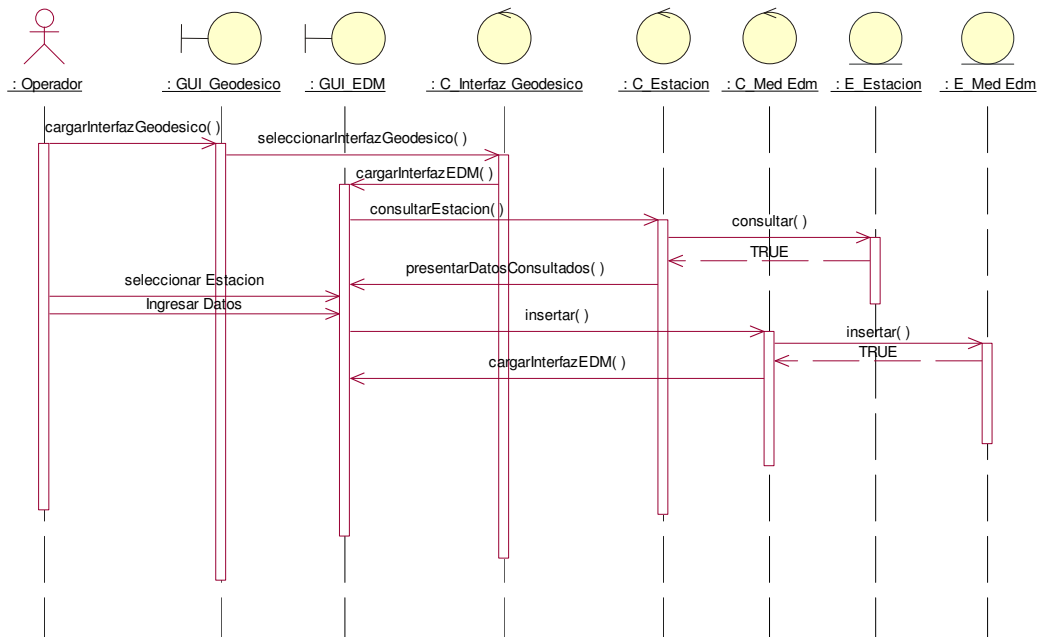


Figura 55 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de EDM

2.4.1.6 Ingresar Datos de GPS

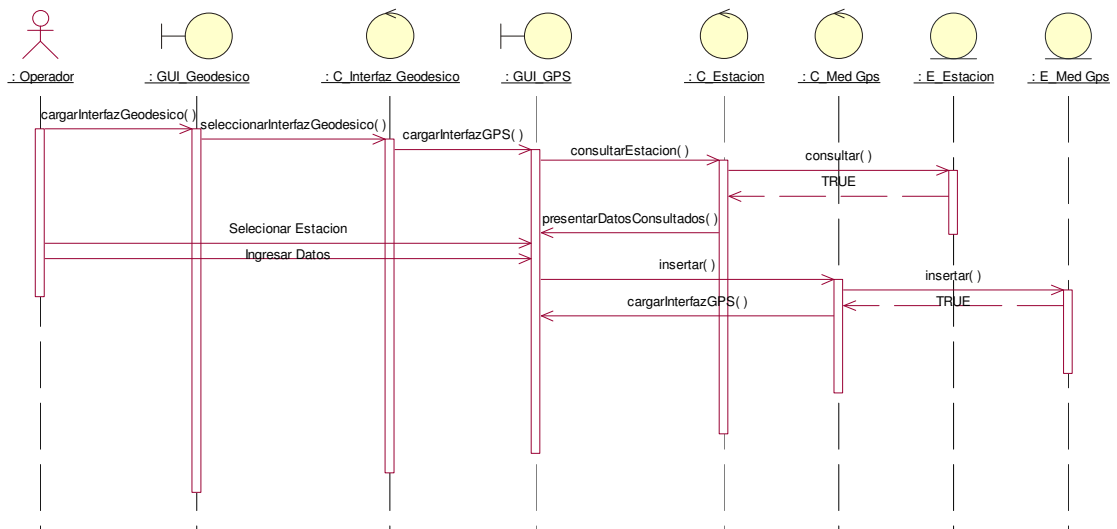


Figura 56 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de GPS

2.4.1.7 Ingresar Datos de Inclínometría

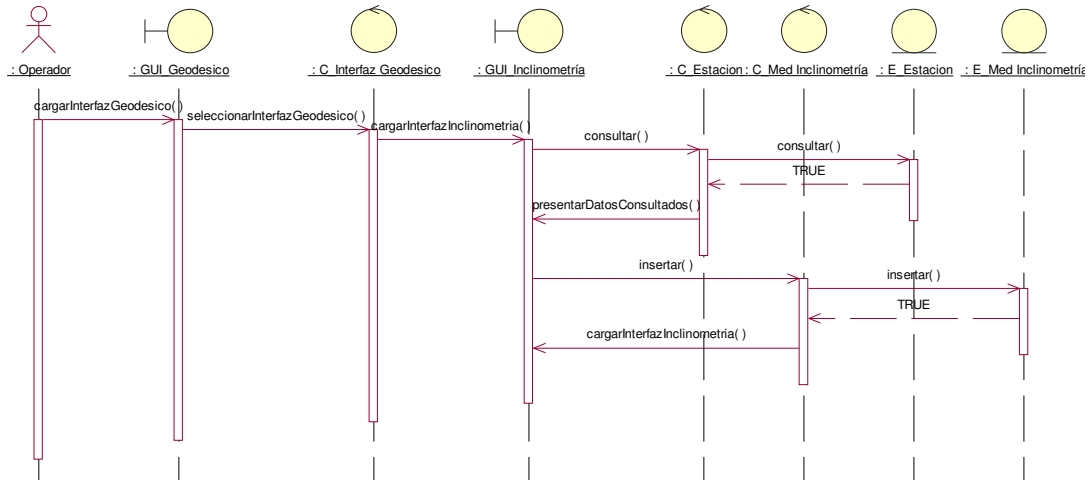


Figura 57 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de Inclínometría

2.4.1.8 Ingresar Datos de Aguas Termales

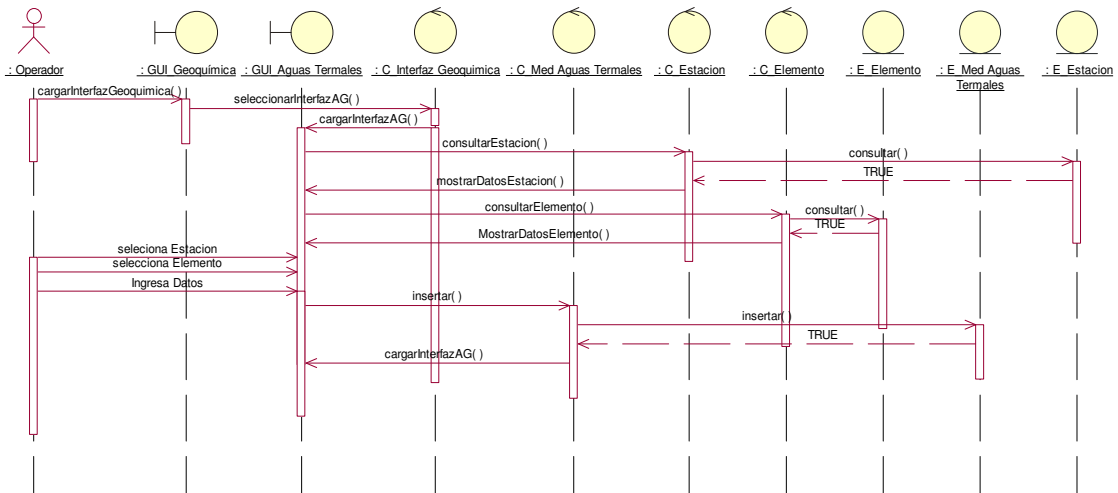


Figura 58 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de Aguas Termales

2.4.1.9 Ingresar Datos de Gases

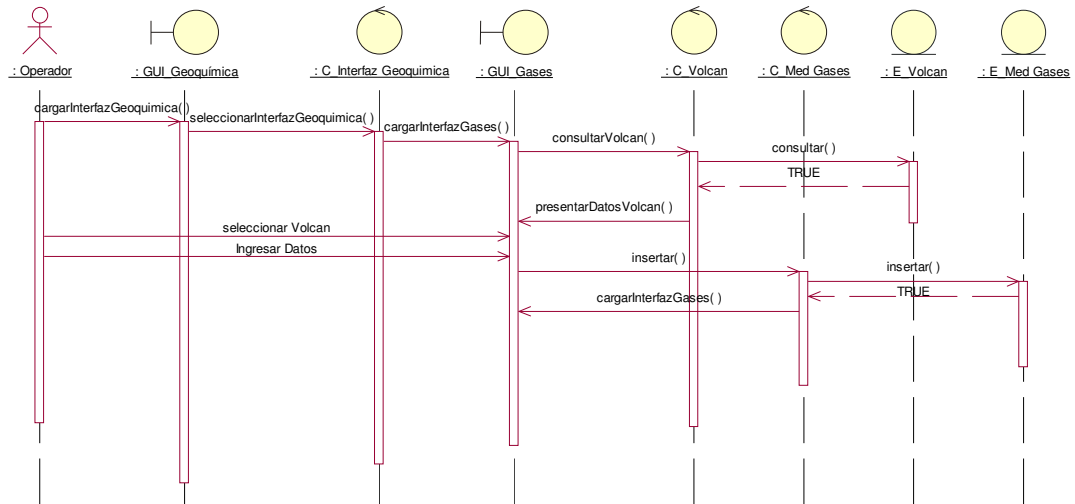


Figura 59 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de Gases

2.4.1.10 Ingresar Datos de AFM



Figura 60 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de AFM

2.4.1.11 Ingresar Datos de Ceniza

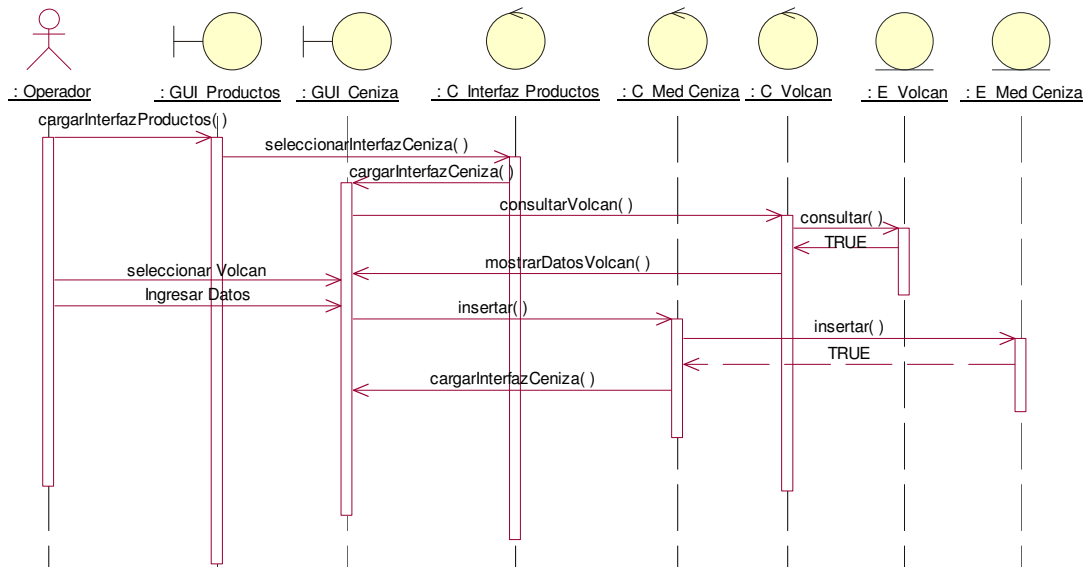


Figura 61 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de Ceniza

2.4.1.12 Ingresar Datos de Sísmica

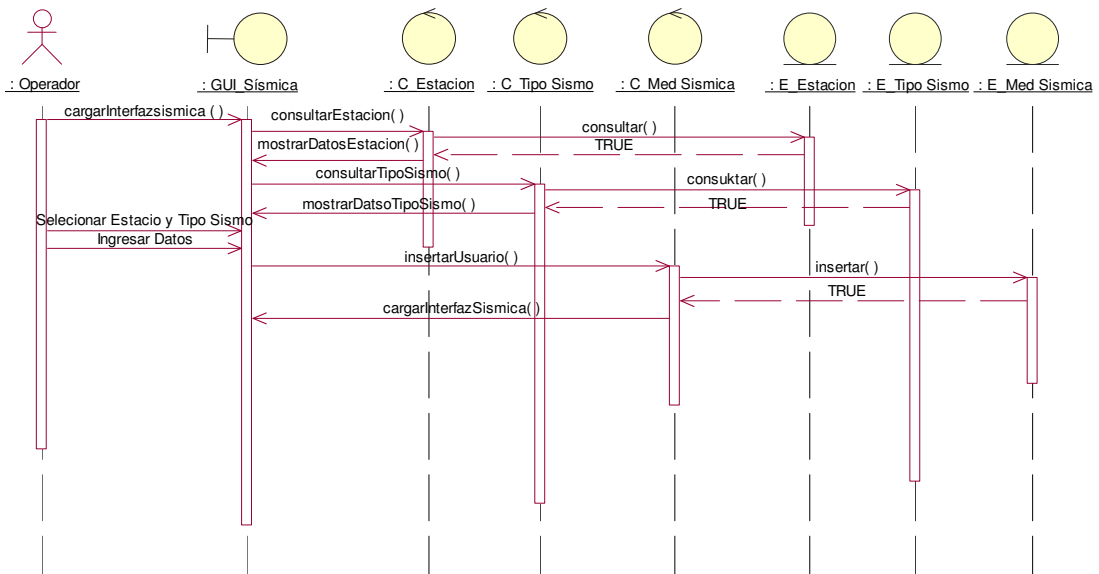


Figura 62 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de Sísmica

2.4.1.13 Ingresar Datos de Fenómeno Superficial

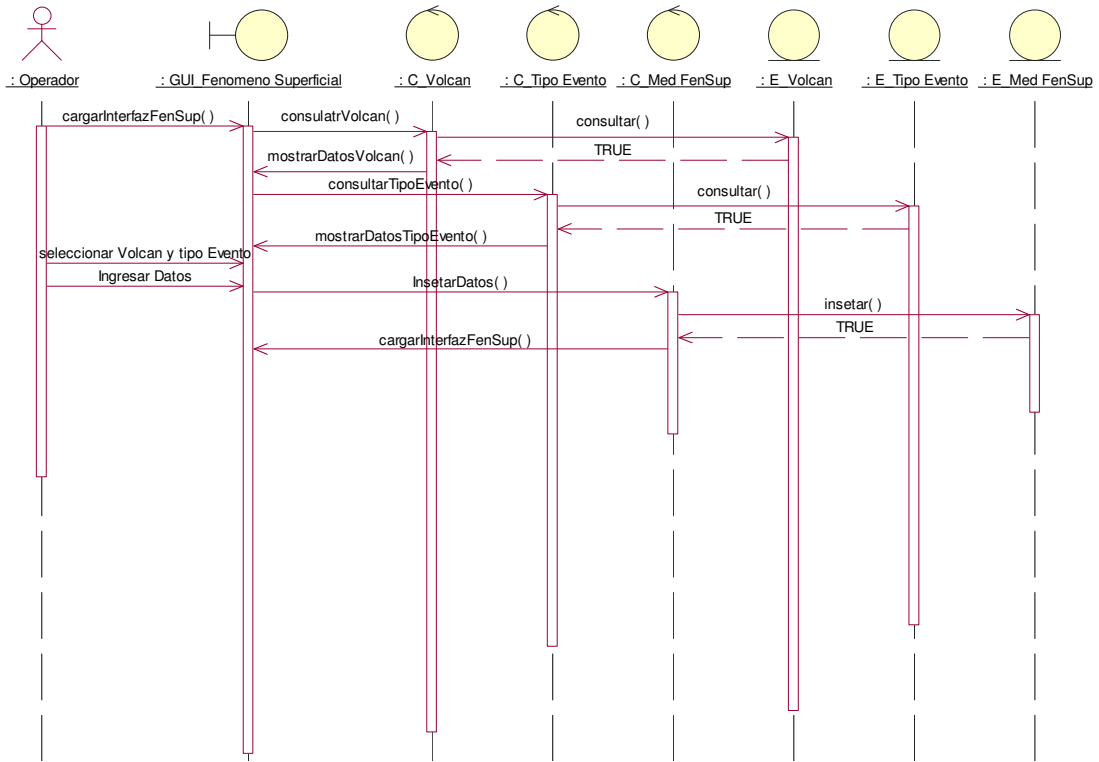


Figura 63 Diagrama de Secuencia Ingresar Datos de Fenómeno Superficial

2.4.1.14 Modificar Datos de EDM

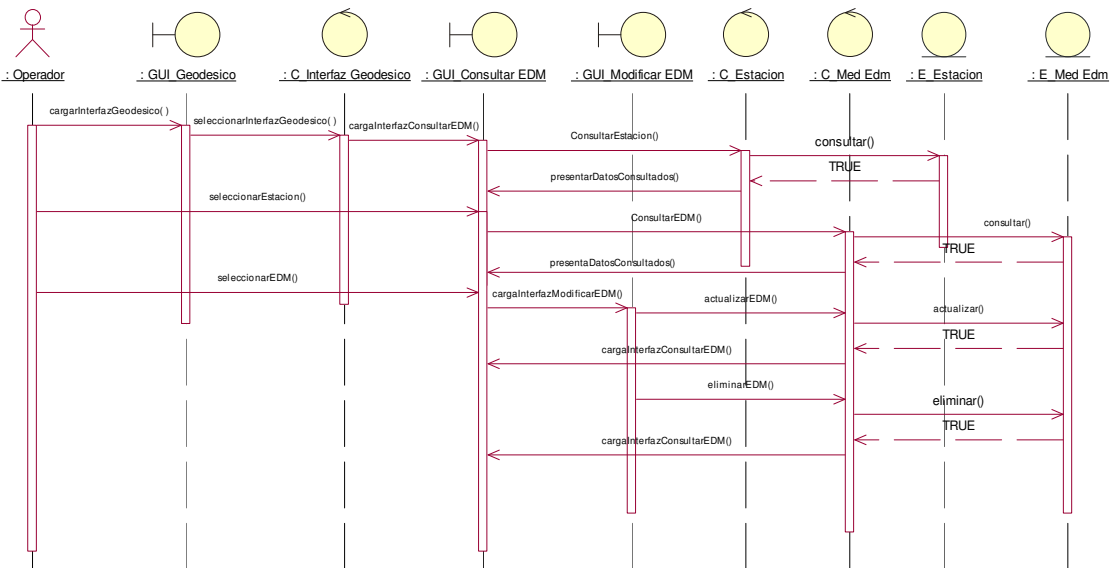


Figura 64 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de EDM

2.4.1.15 Modificar Datos de GPS

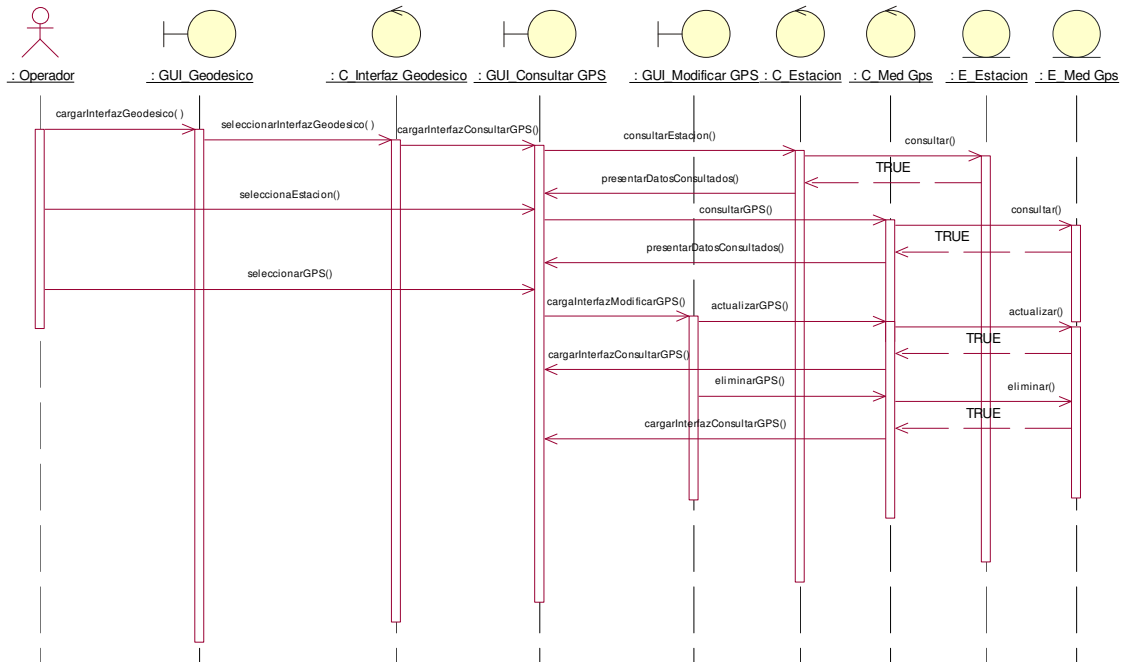


Figura 65 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de GPS

2.4.1.16 Modificar Datos de Inclínometría

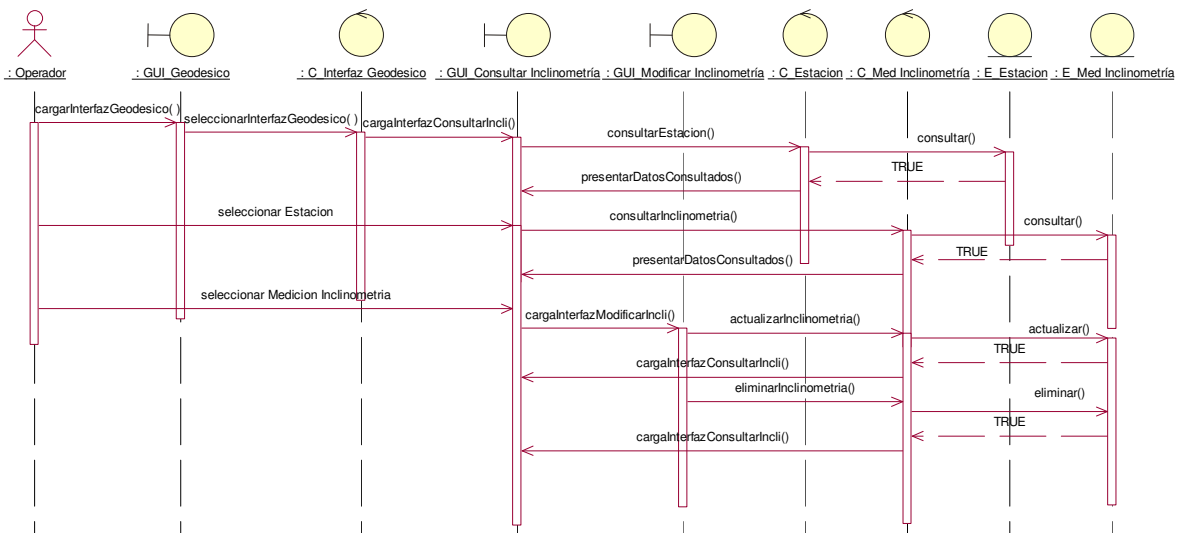


Figura 66 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Inclínometría

2.4.1.17 Modificar Datos de Aguas Termales

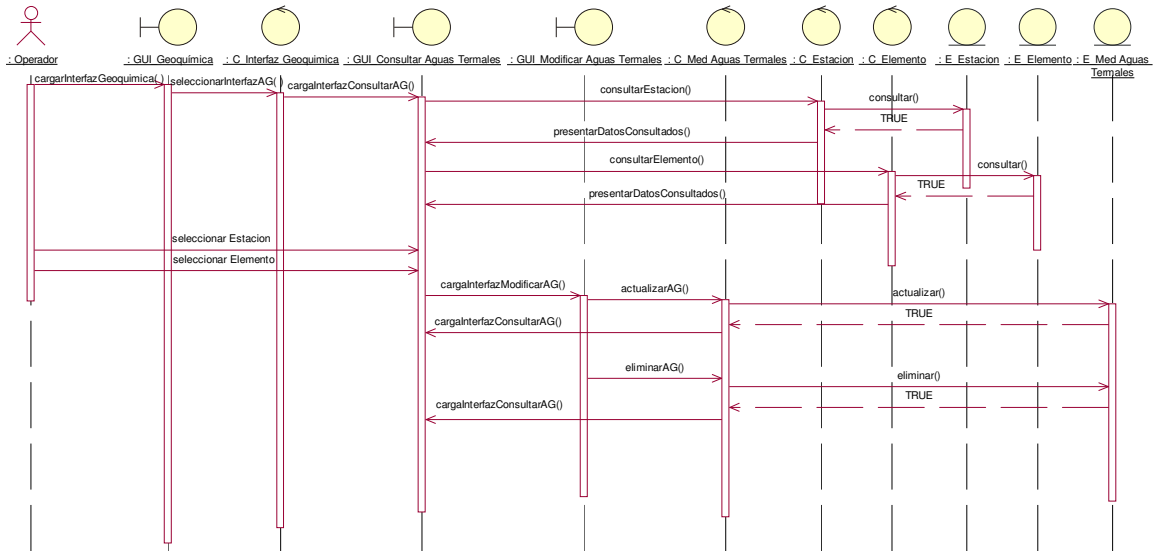


Figura 67 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Aguas Termales

2.4.1.18 Modificar Datos de Gases

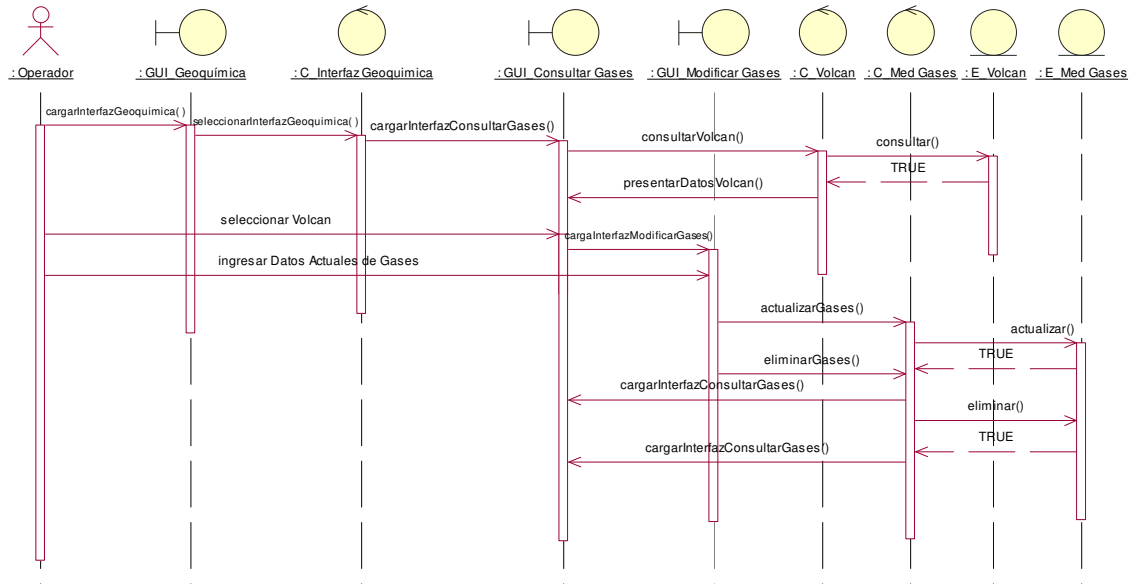


Figura 68 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Gases

2.4.1.19 Modificar Datos de AFM

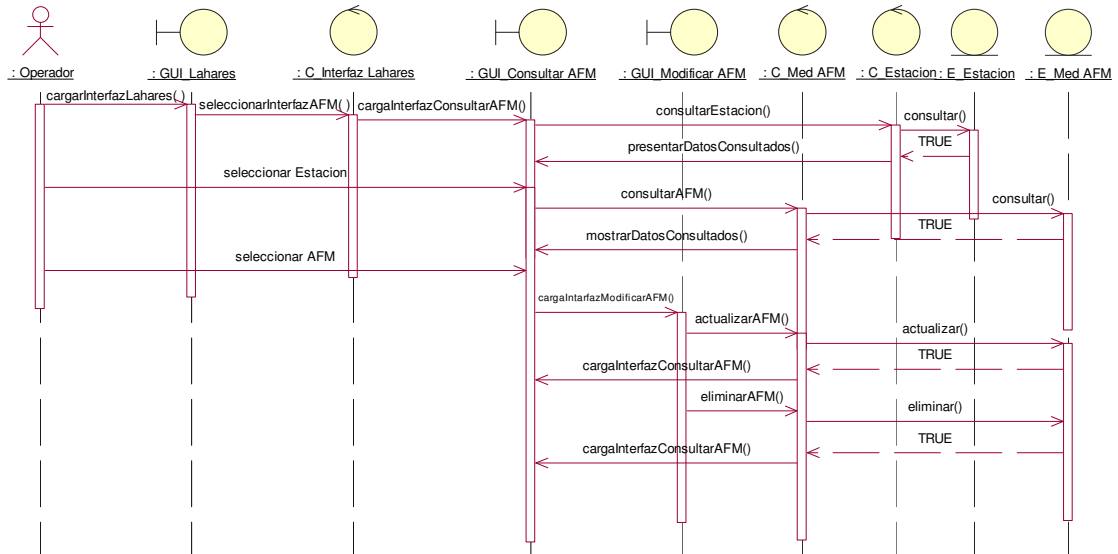


Figura 69 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de AFM

2.4.1.20 Modificar Datos de Ceniza

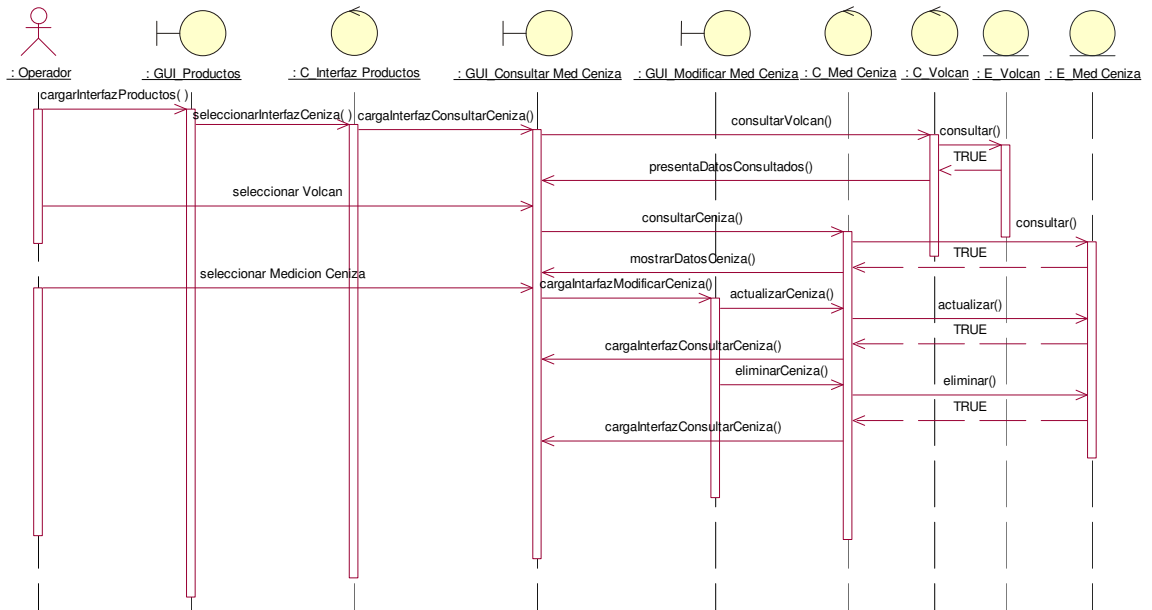


Figura 70 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Ceniza

2.4.1.21 Modificar Datos de Sísmica

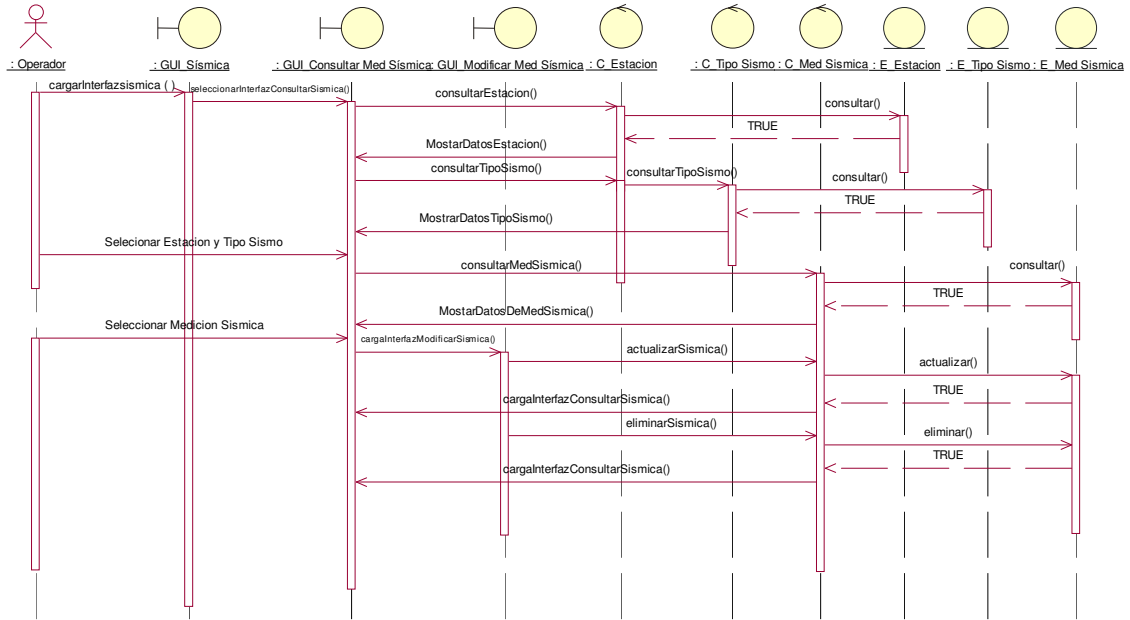


Figura 71 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Sísmica

2.4.1.22 Modificar Datos de Fenómeno Superficial

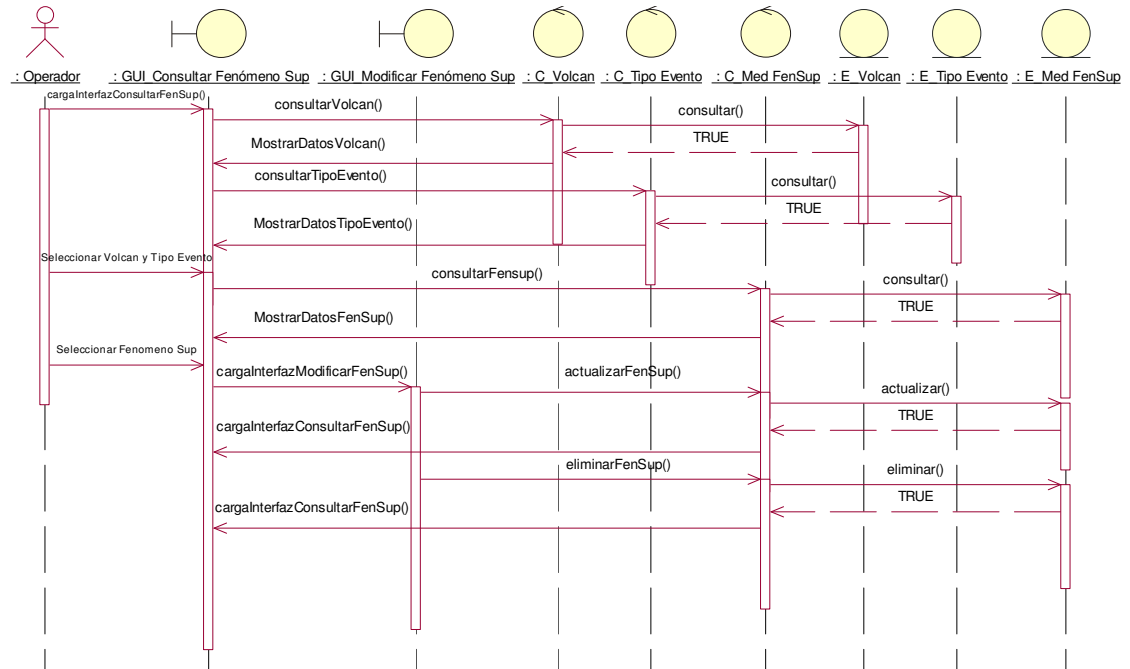


Figura 72 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Fenómeno Superficial

2.4.1.23 Consultar Reportes de EDM

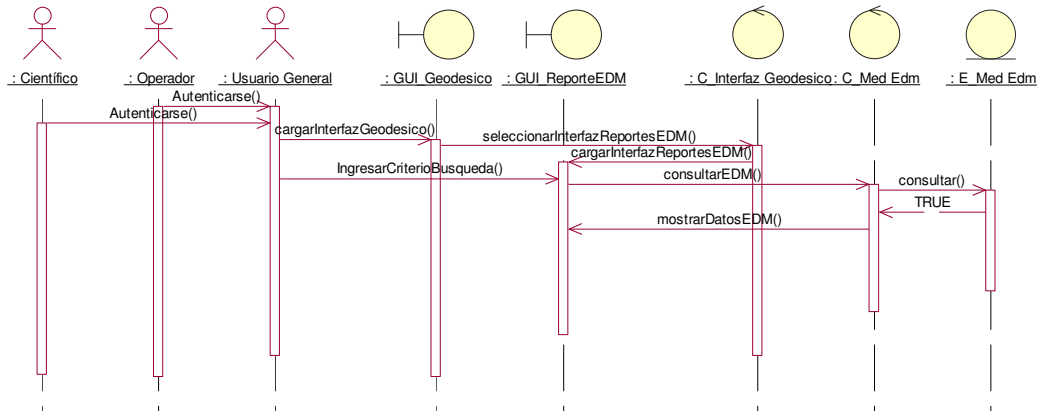


Figura 73 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de EDM

2.4.1.24 Consultar Reportes de GPS

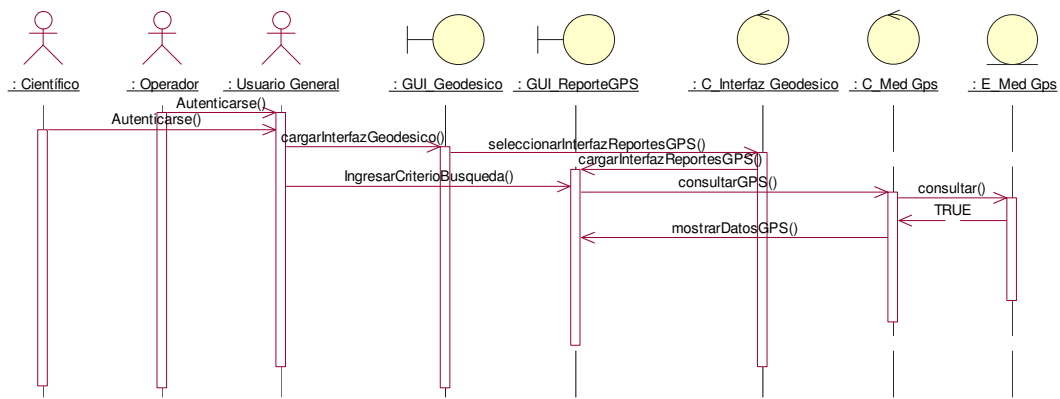


Figura 74 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de GPS

2.4.1.25 Consultar Reportes de Inclínometría

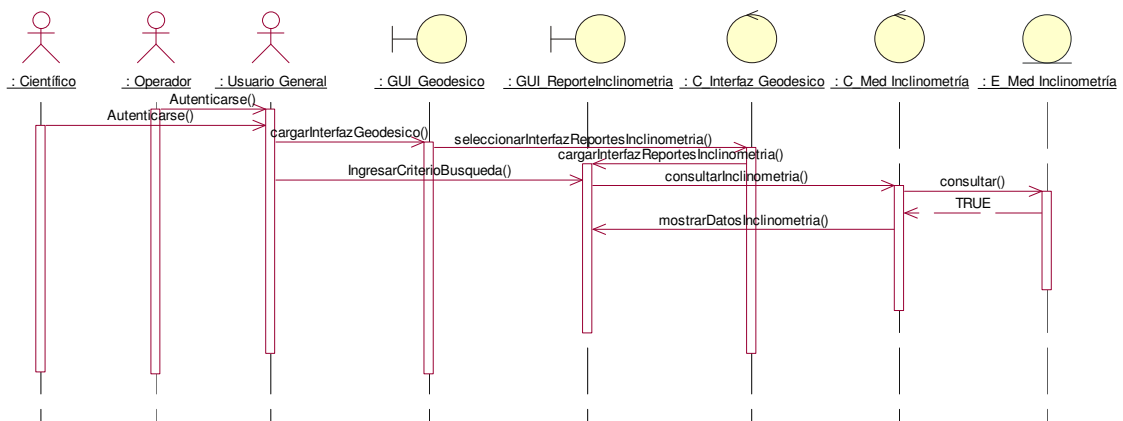


Figura 75 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Inclínometría

2.4.1.26 Consultar Reportes de Aguas Termales

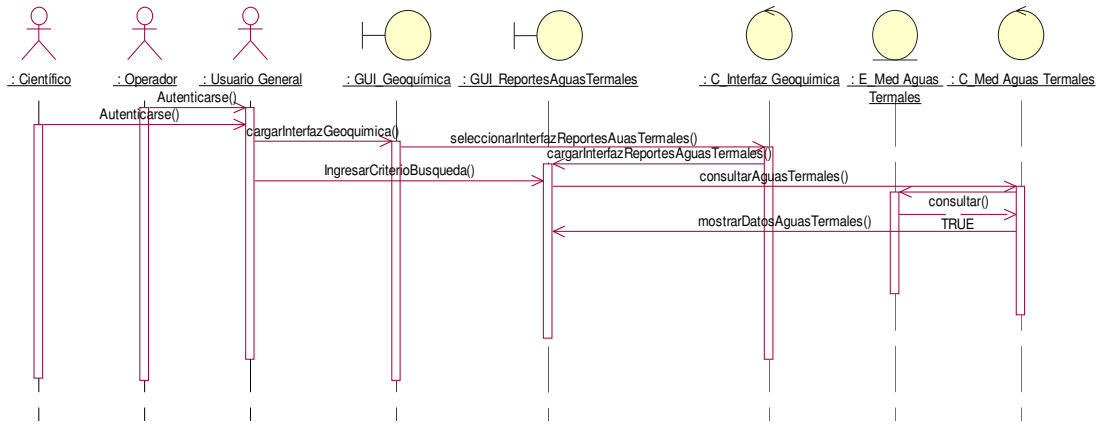


Figura 76 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Aguas Termales

2.4.1.27 Consultar Reportes de Gases

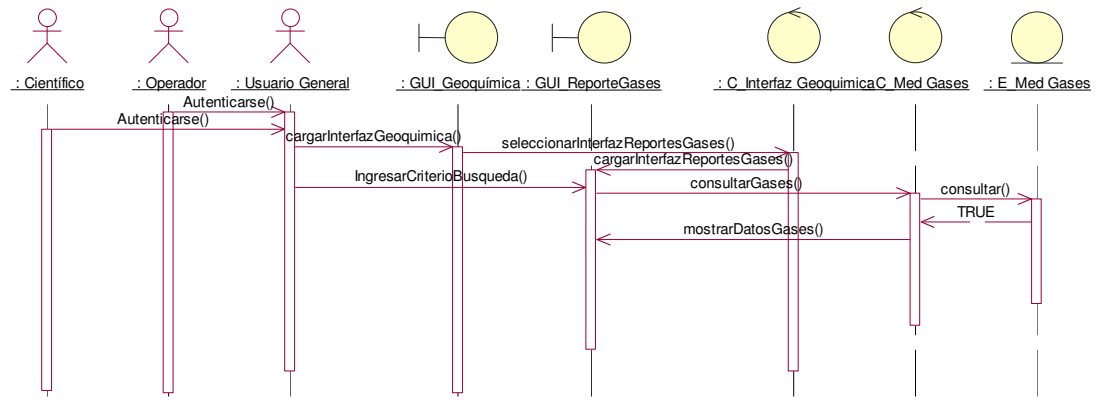


Figura 77 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Gases

2.4.1.28 Consultar Reportes de AFM

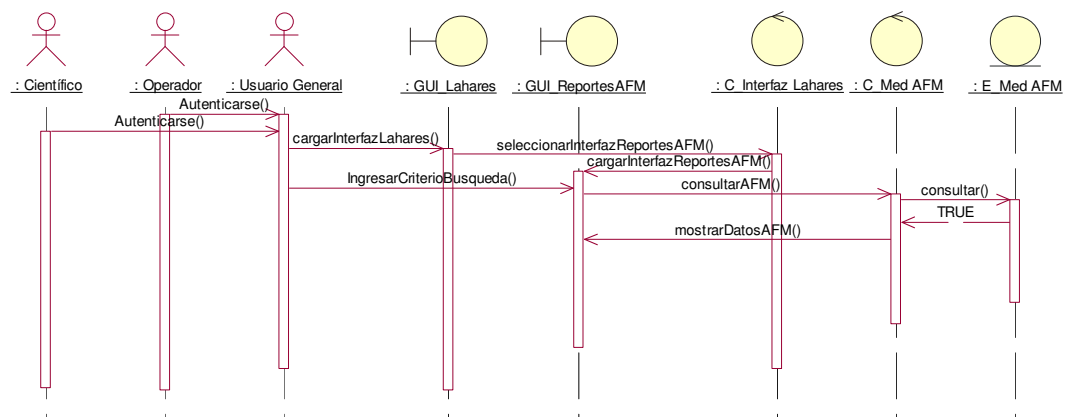


Figura 78 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de AFM

2.4.1.29 Consultar Reportes de Ceniza

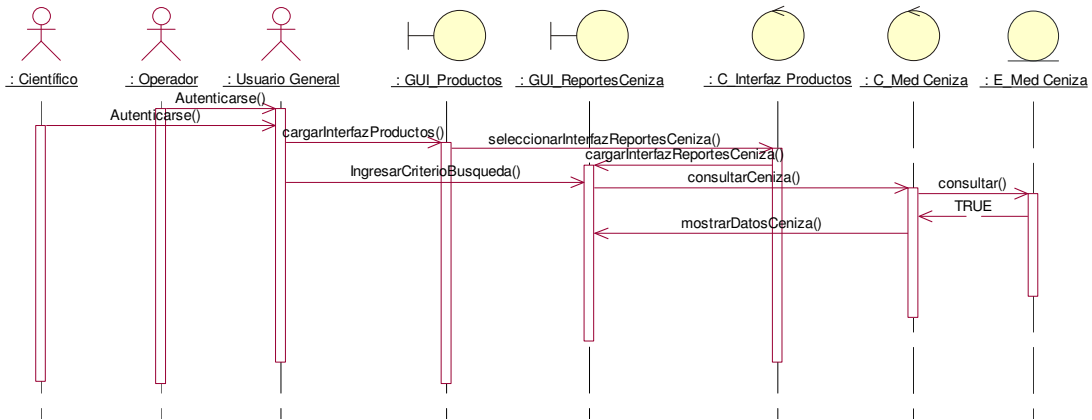


Figura 79 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Ceniza

2.4.1.30 Consultar Reportes de Sísmica

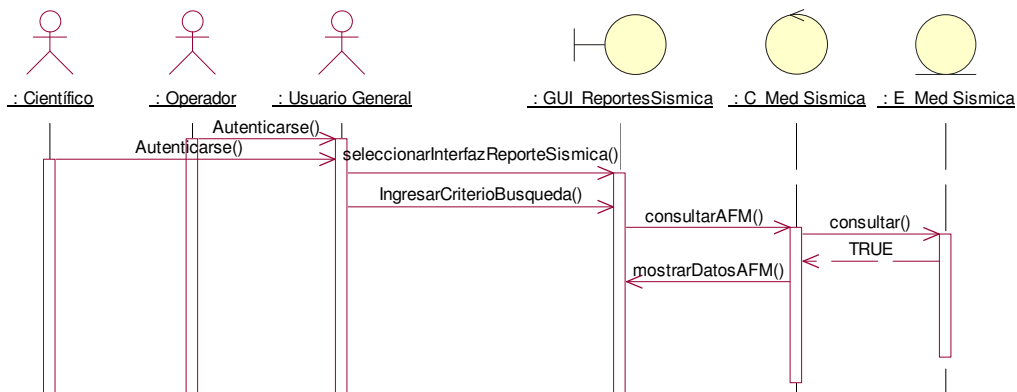


Figura 80 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Sísmica

2.4.1.31 Consultar Reportes de Fenómeno Superficial

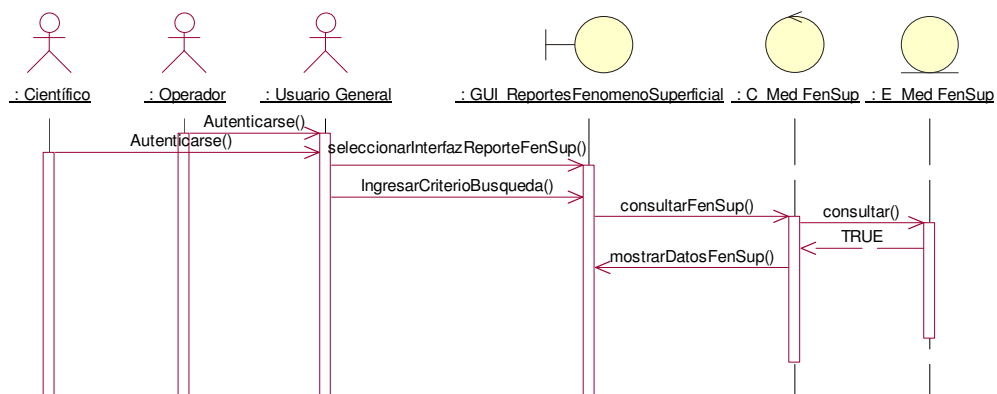


Figura 81 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Fenómeno Superficial

2.4.1.32 Registrar Datos de Incidentes en la Bitácora

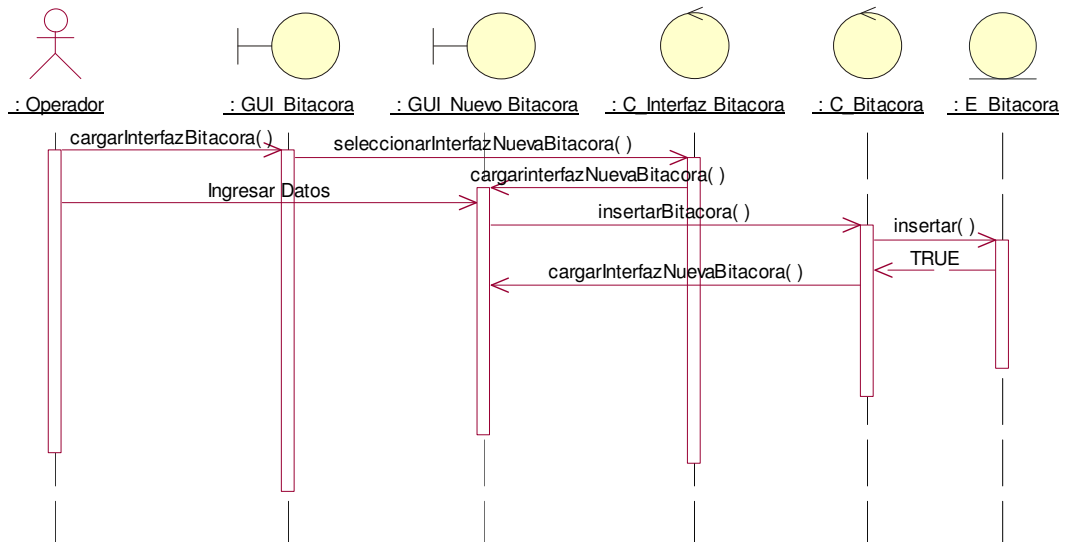


Figura 82 Diagrama de Secuencia Registrar Incidentes en la Bitácora

2.4.1.33 Modificar Datos de Bitácora

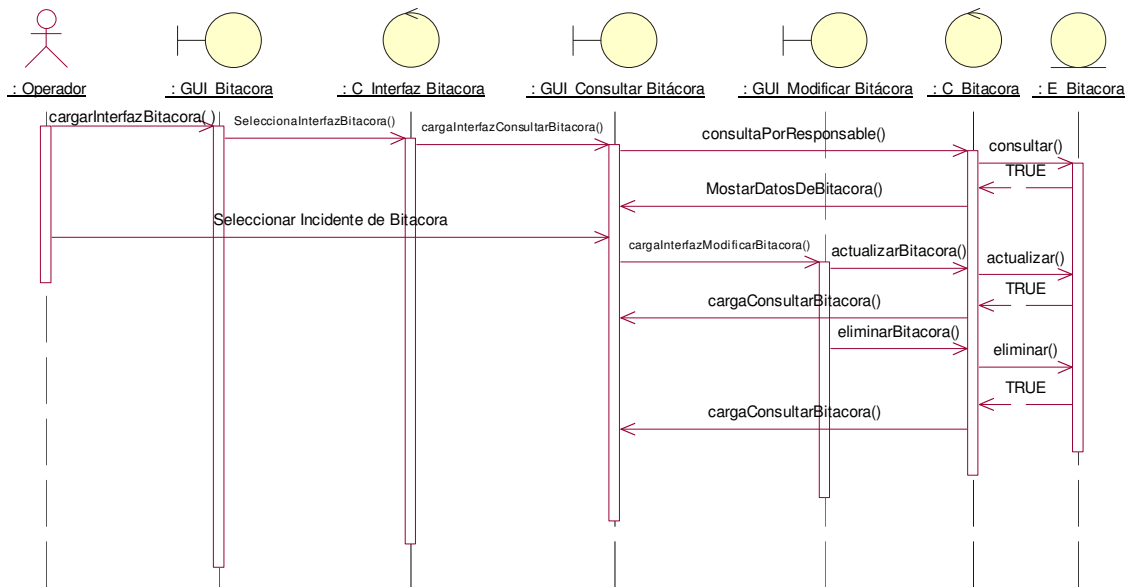


Figura 83 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Bitácora

2.4.1.34 Consultar Bitácora

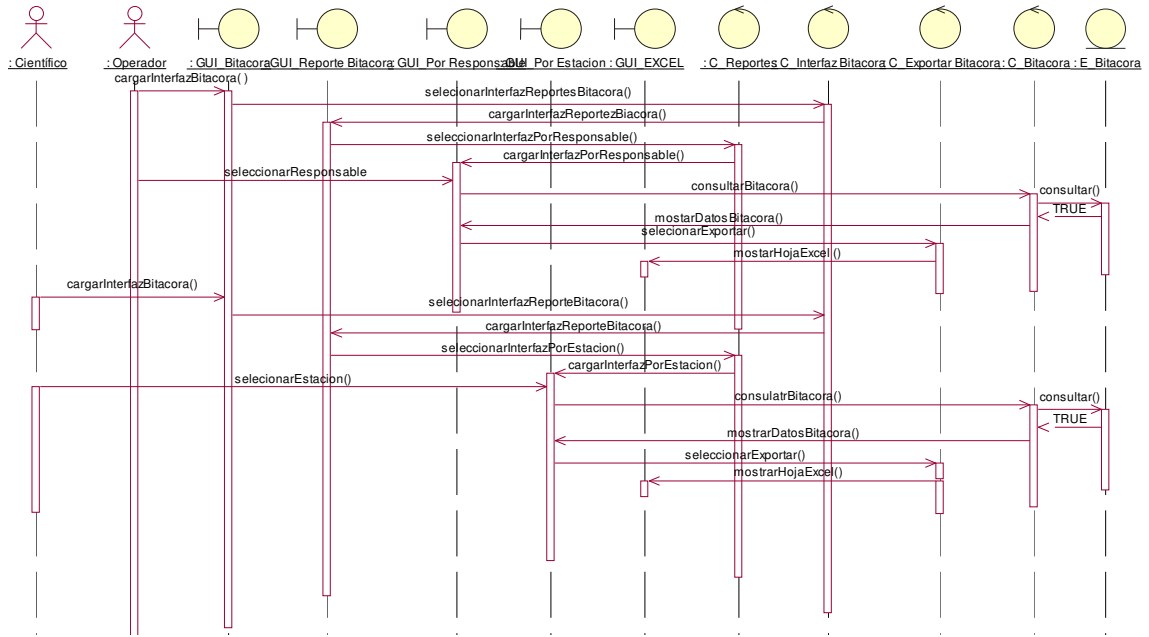


Figura 84 Diagrama de Secuencia Consultar Bitácora

2.4.1.35 Ingresar Datos de Mantenimiento

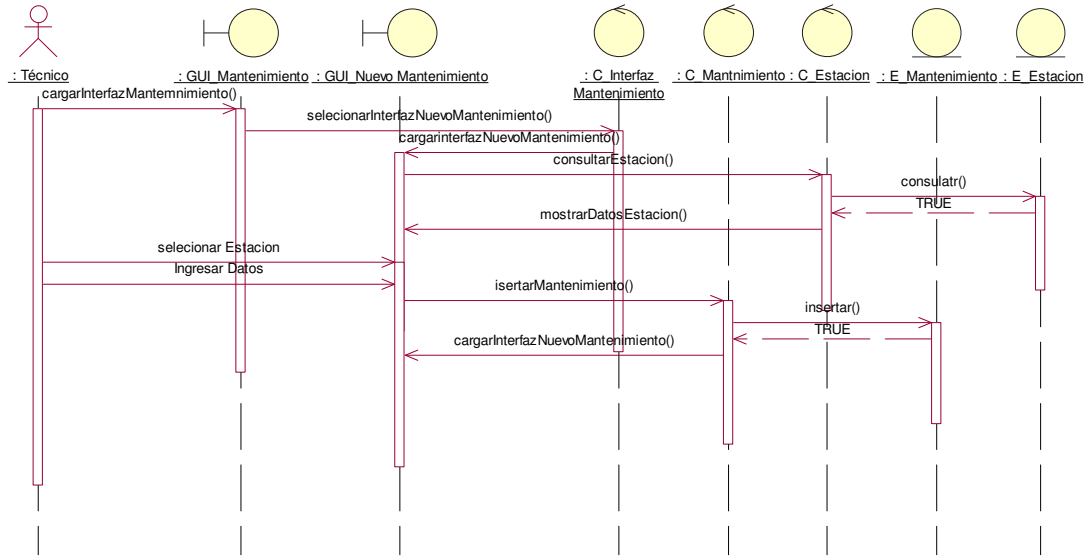


Figura 85 Diagrama de Secuencia Registrar Mantenimiento

2.4.1.36 Modificar Datos de Mantenimiento

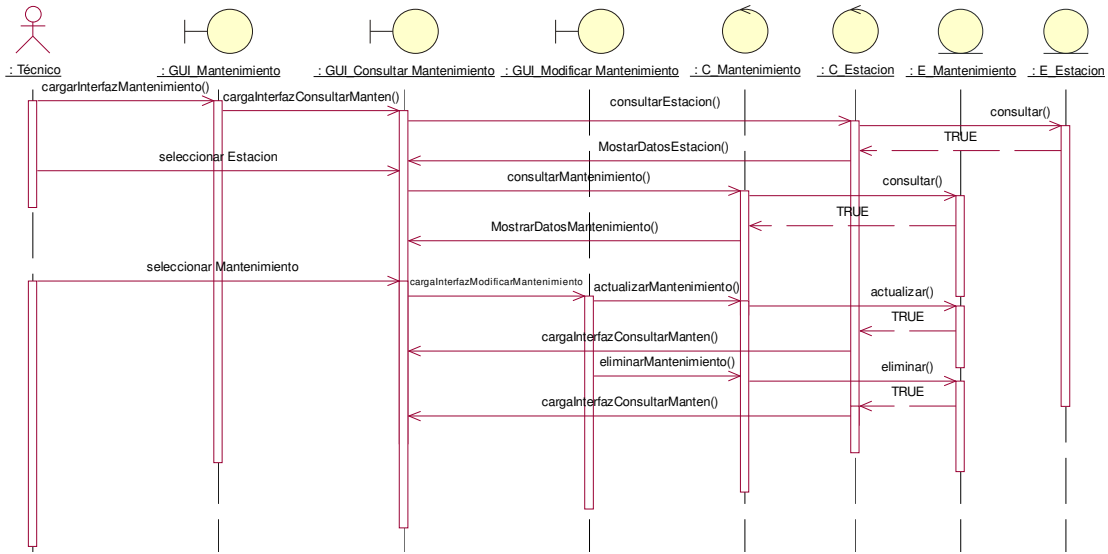


Figura 86 Diagrama de Secuencia Modificar Datos de Mantenimiento

2.4.1.37 Consultar Reportes de Mantenimiento

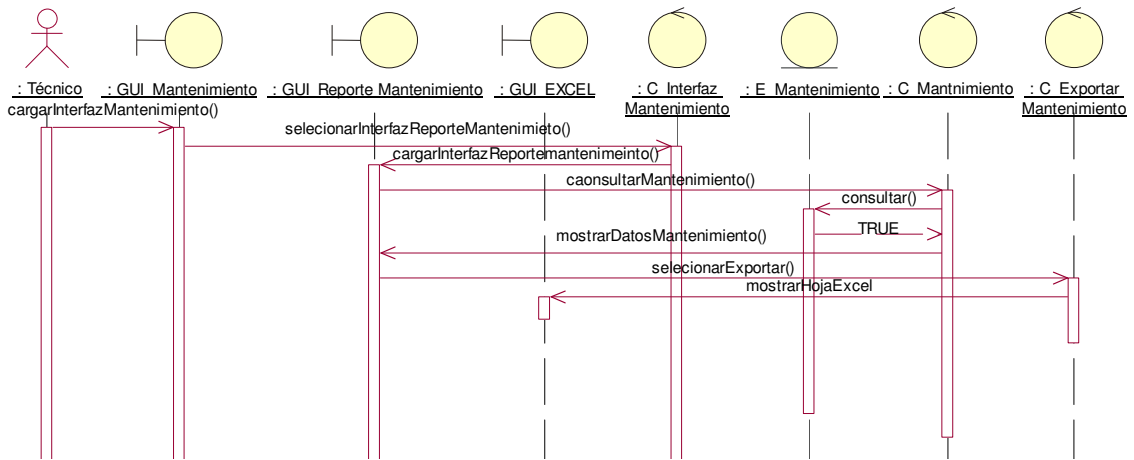


Figura 87 Diagrama de Secuencia Consultar Reporte de Mantenimiento

2.4.1.38 Registrar Tipo de Estación

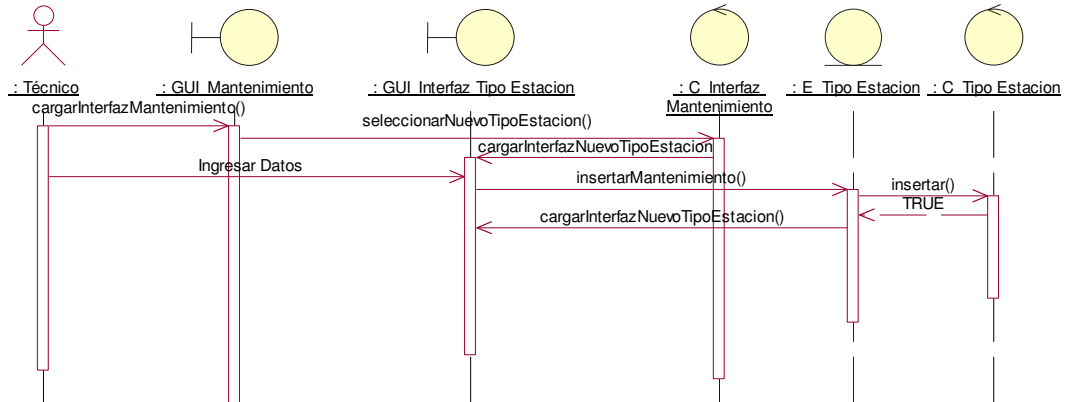


Figura 88 Diagrama de Secuencia Registrar Tipo de Estación

2.4.1.39 Modificar Tipo de Estación

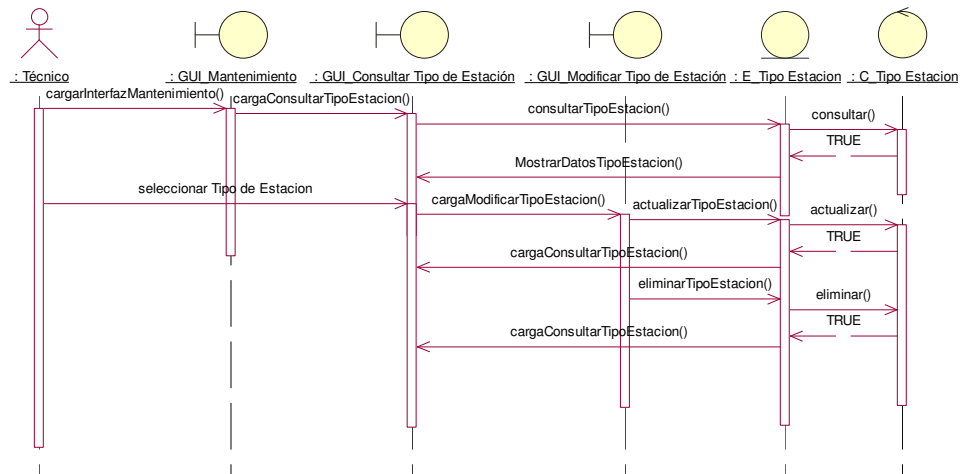


Figura 89 Diagrama de Secuencia Modificar Tipo de Estación

2.4.1.40 Consultar Reportes de Tipo de Estaciones

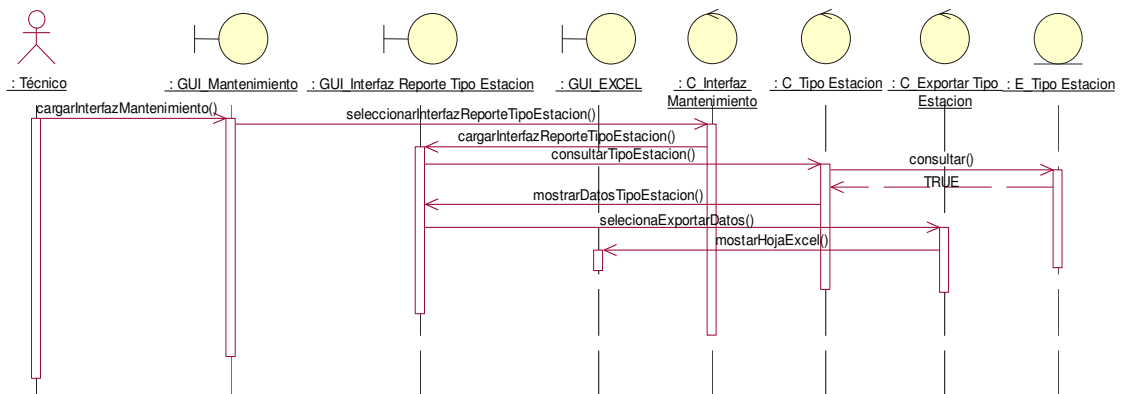


Figura 90 Diagrama de Secuencia Consultar Reposte Tipo de Estación

2.4.1.41 Registrar Estación

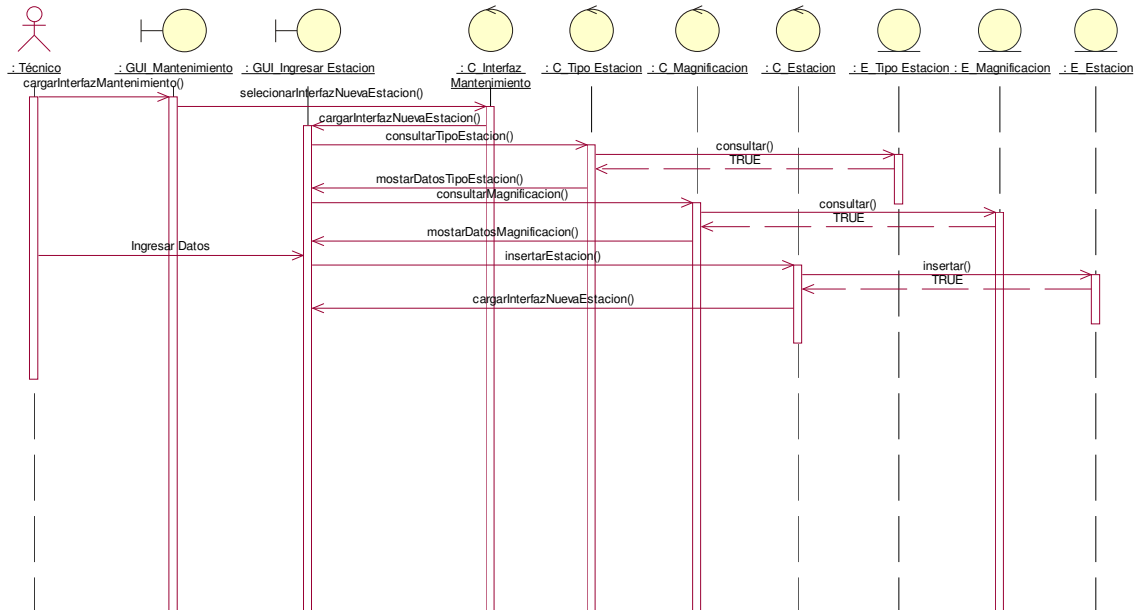


Figura 91 Diagrama de Secuencia Registrar Estación

2.4.1.42 Modificar Estación

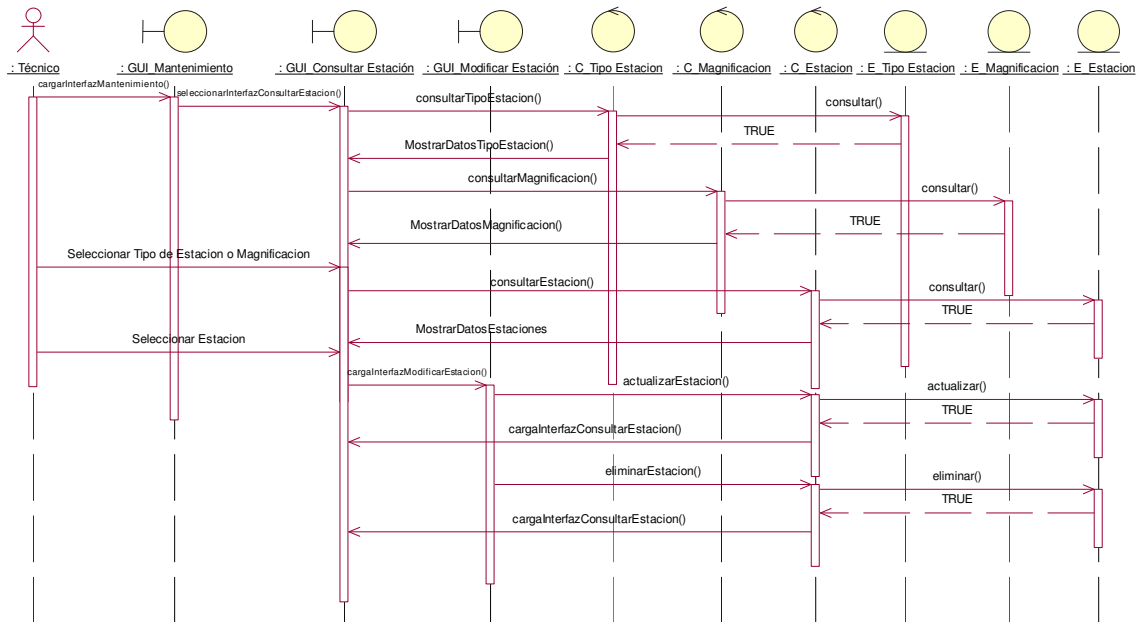


Figura 92 Diagrama de Secuencia Modificar Estación

2.4.1.43 Consultar Reportes de Estaciones

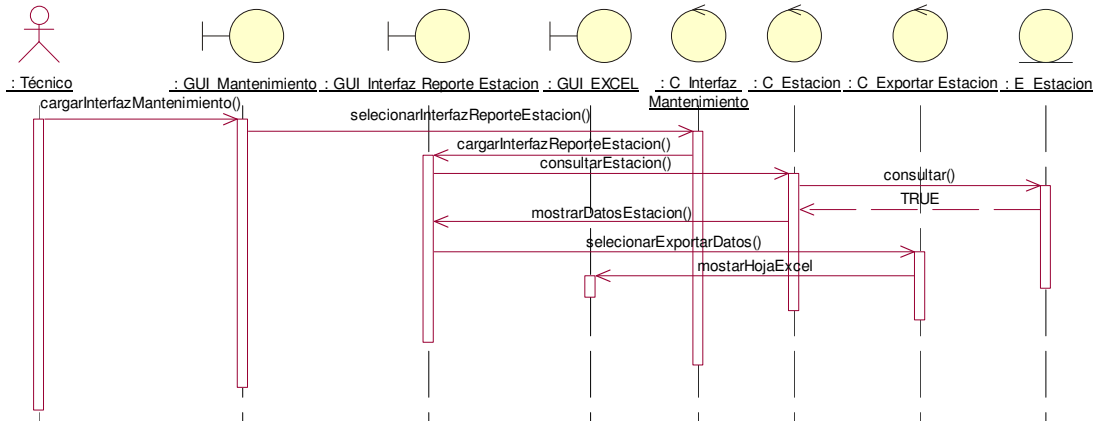


Figura 93 Diagrama de Secuencia Consultar Reportes de Estación

2.4.2 Diagramas de Colaboración

2.4.2.1 Autenticar

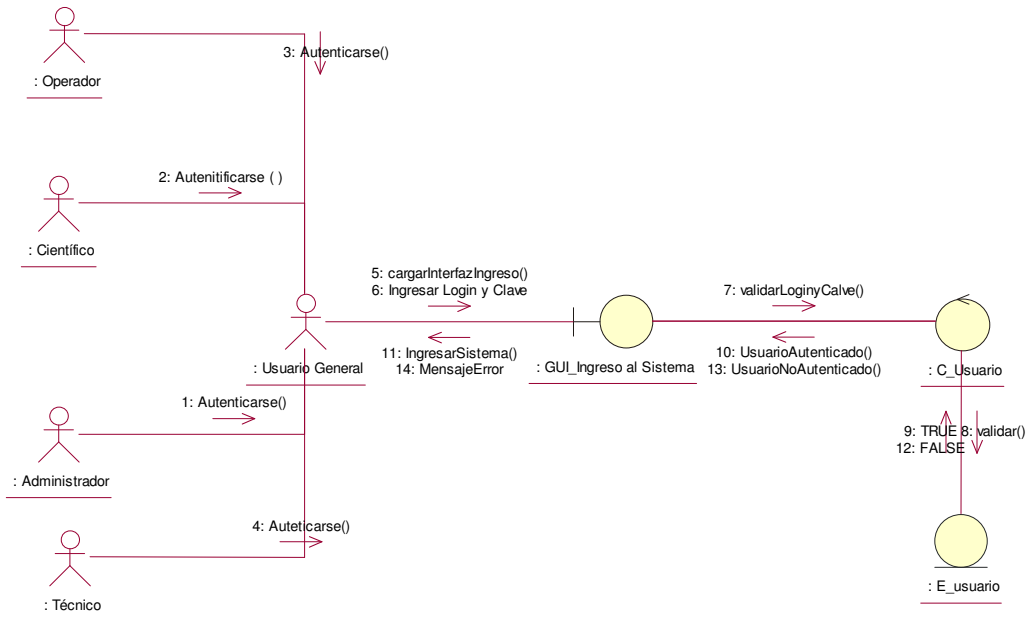


Figura 94 Diagrama de Colaboración Autenticar

2.4.2.2 Para Gestionar Usuarios

2.4.2.2.1 Ingresar Usuarios

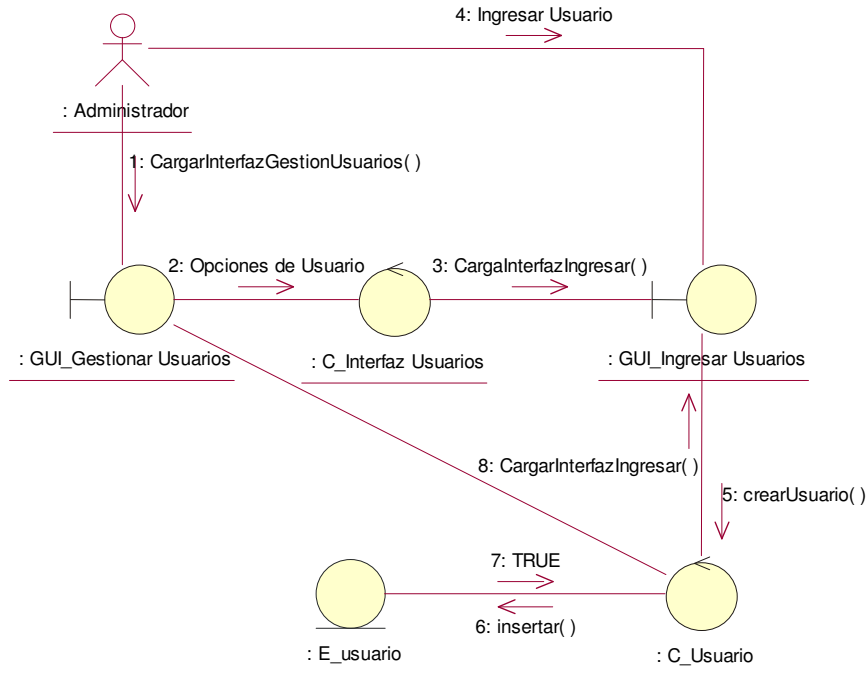


Figura 95 Diagrama de Colaboración Ingresar Usuario

2.4.2.2.2 Consultar Usuarios

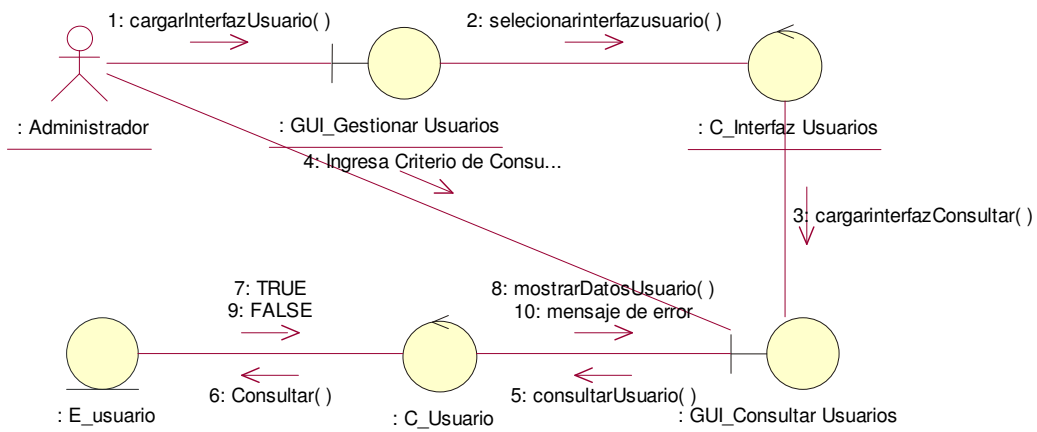


Figura 96 Diagrama de Colaboración Consultar Usuario

2.4.2.2.3 Actualizar Usuarios

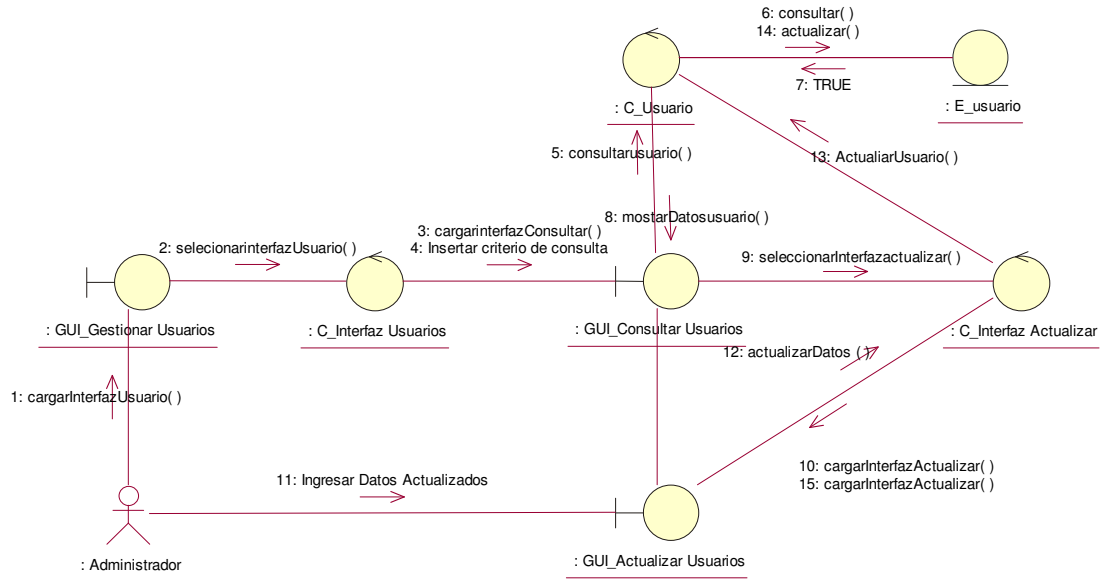


Figura 97 Diagrama de Colaboración Actualizar Usuario

2.4.2.3 Parametrizar Mediciones

2.4.2.3.1 Parametrizar Tipo Sismo

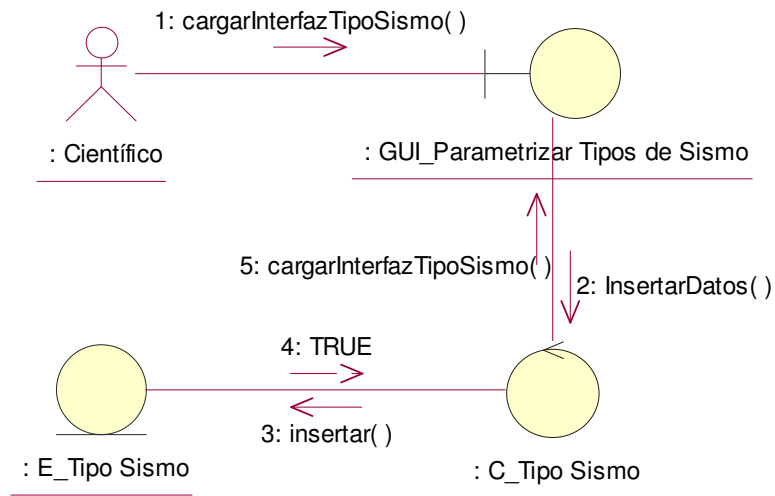


Figura 98 Diagrama de Colaboración Parametrizar Tipo Sismo

2.4.2.3.2 Modificar Tipo Sismo

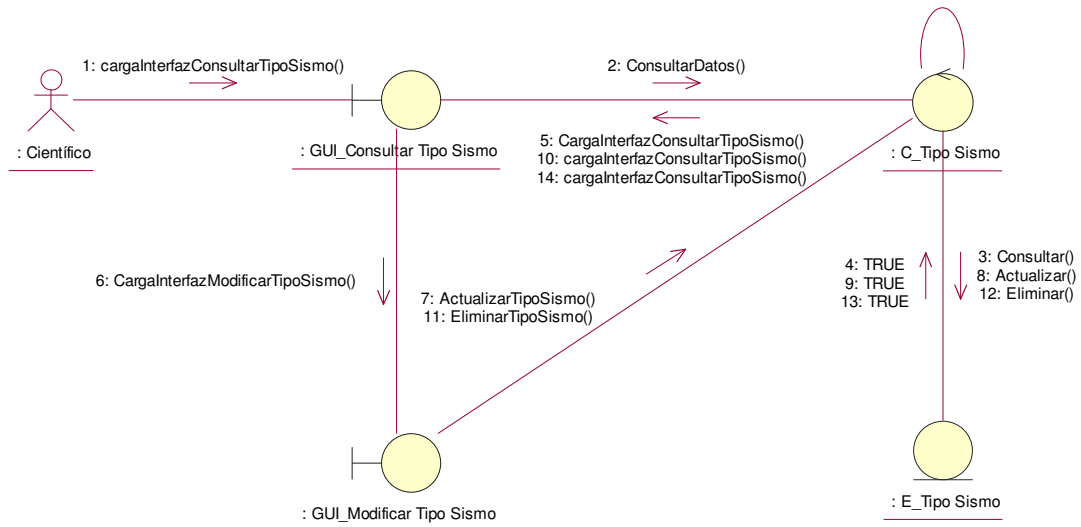


Figura 99 98 Diagrama de Colaboración Parametrizar Tipo Sismo

2.4.2.3.3 Parametrizar Magnificación

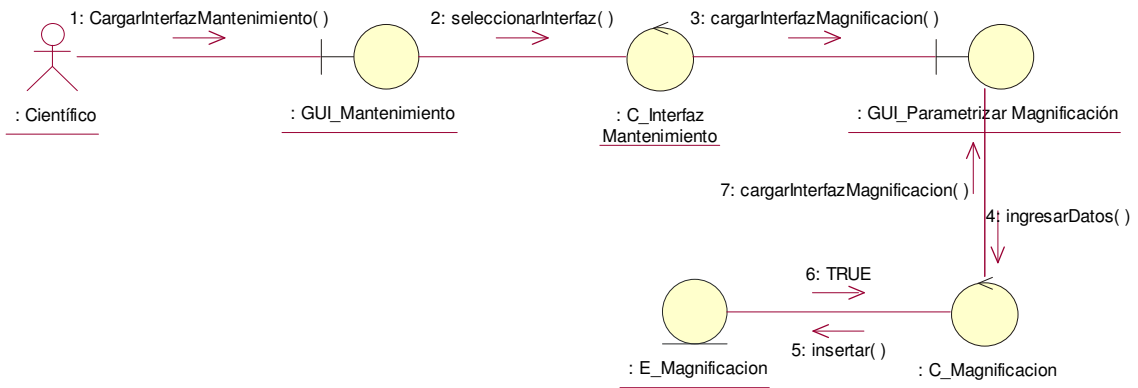


Figura 100 Diagrama de Colaboración Parametrizar Magnificación

2.4.2.3.4 Modificar Magnificación

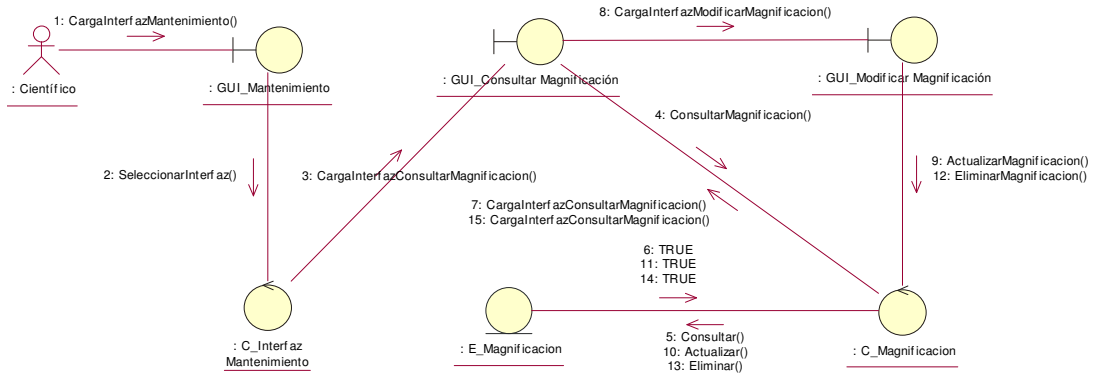


Figura 101 98 Diagrama de Colaboración Parametrizar Magnificación

2.4.2.3.5 Parametrizar Tipo Evento

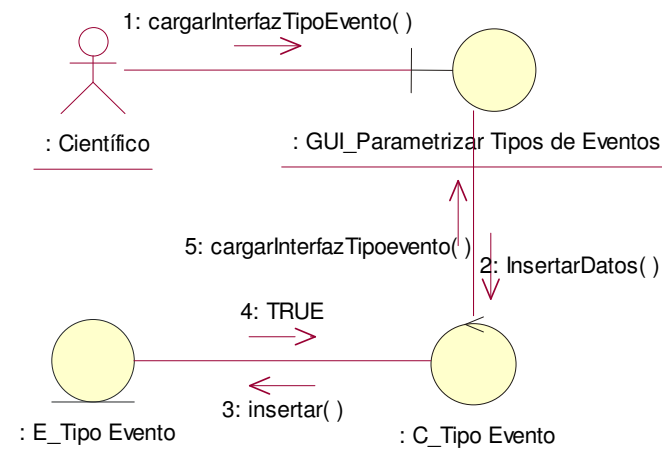


Figura 102 Diagrama de Colaboración Parametrizar Tipo Evento

2.4.2.3.6 Modificar Tipo Evento

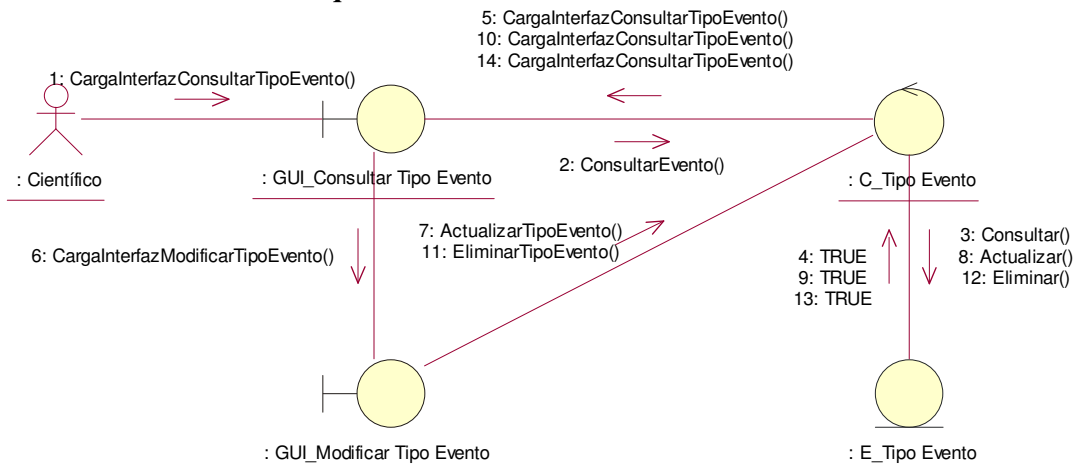


Figura 103 98 Diagrama de Colaboración Modificar Tipo Evento

2.4.2.3.7 Parametrizar Elemento

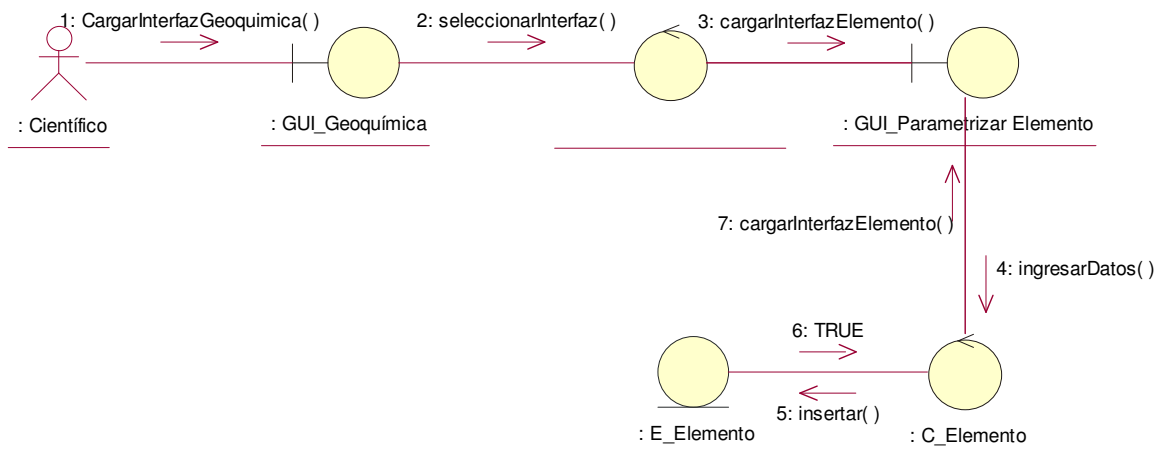


Figura 104 98 Diagrama de Colaboración Parametrizar Elemento

2.4.2.3.8 Modificar Elemento

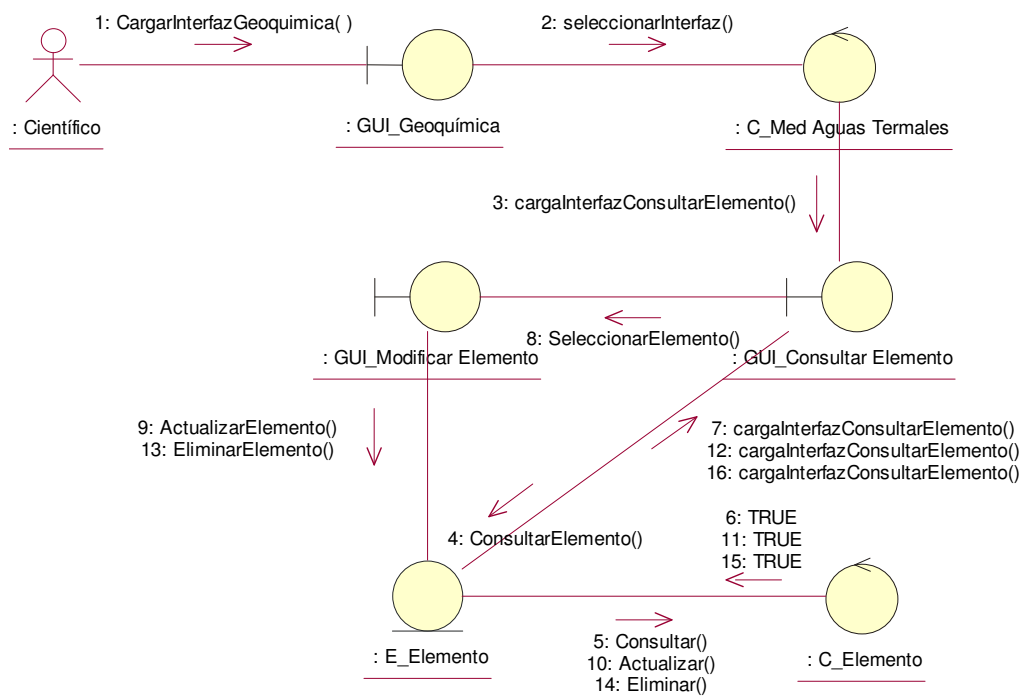


Figura 105 98 Diagrama de Colaboración Modificar Elemento

2.4.2.4 Ingresar Datos de EDM

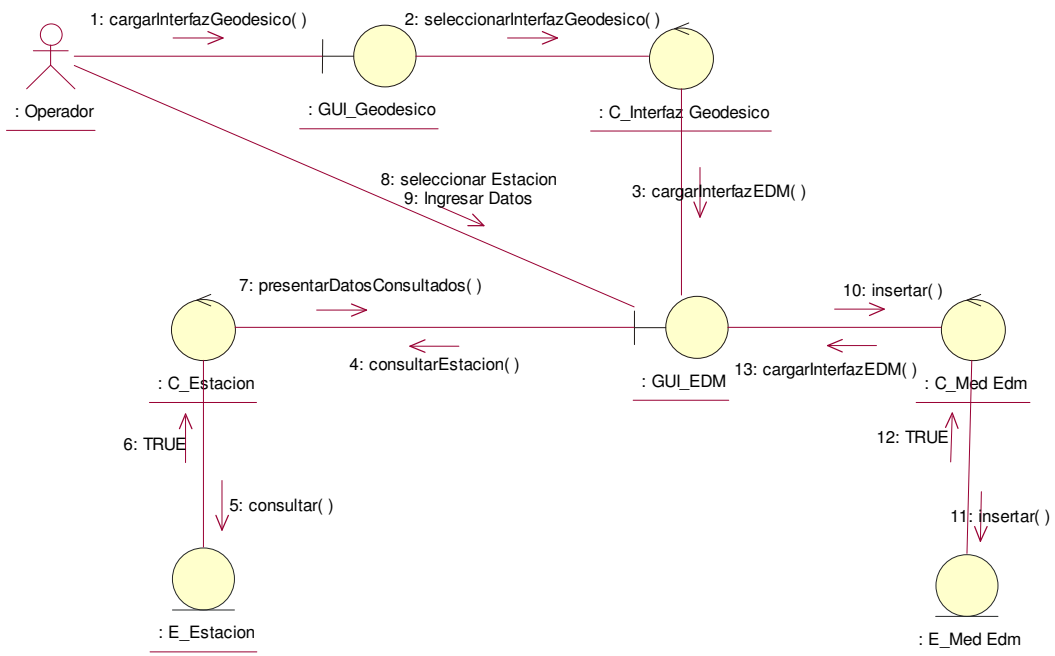


Figura 106 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de EDM

2.4.2.5 Ingresar Datos de GPS

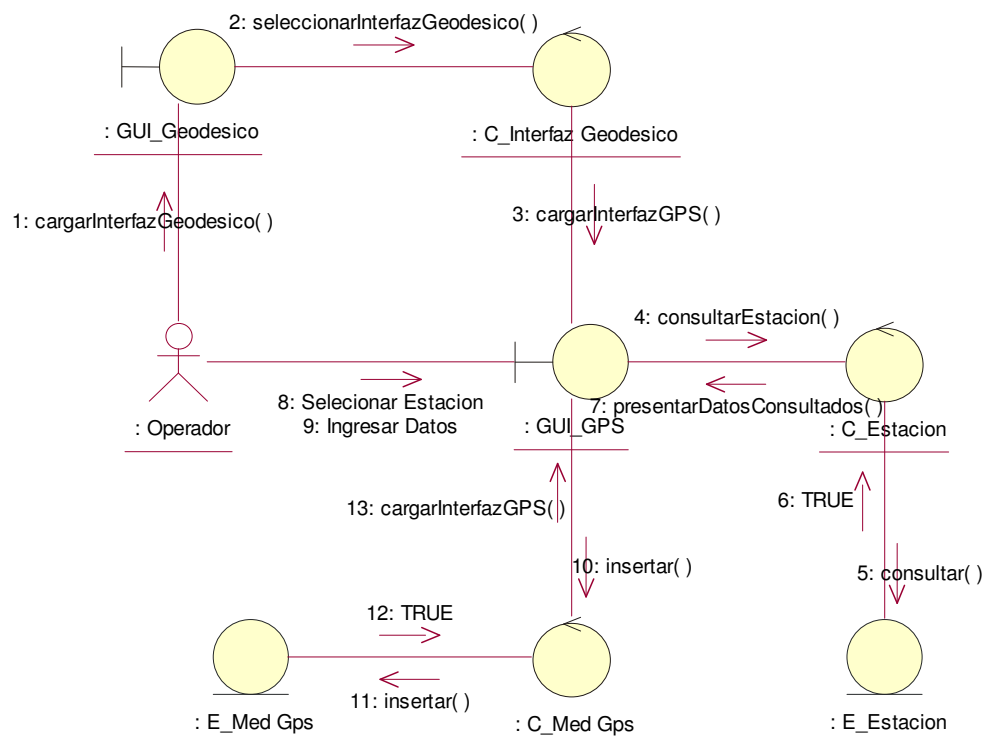


Figura 107 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de GPS

2.4.2.6 Ingresar Datos de Inclinometría

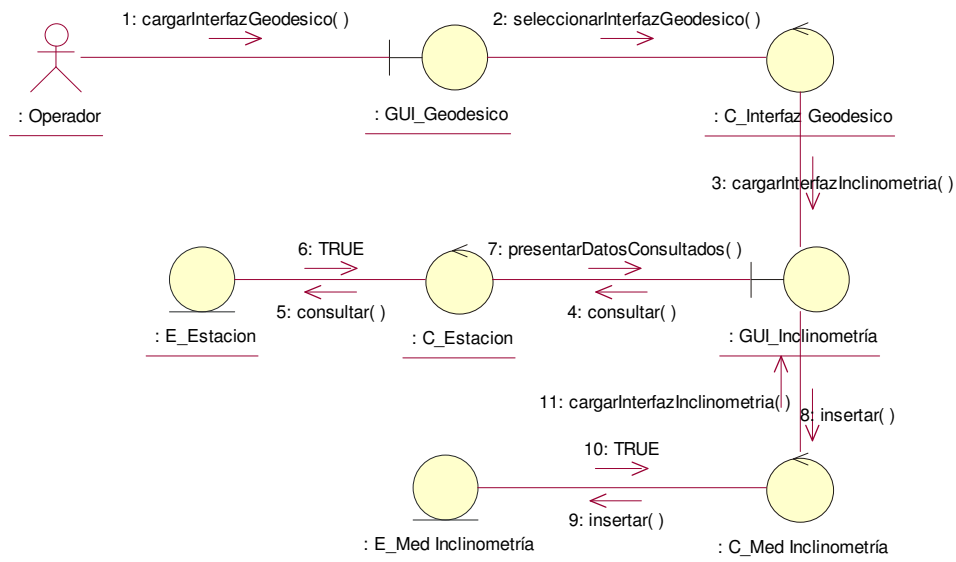


Figura 108 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de Inclinometría

2.4.2.7 Ingresar Datos de Aguas Termales

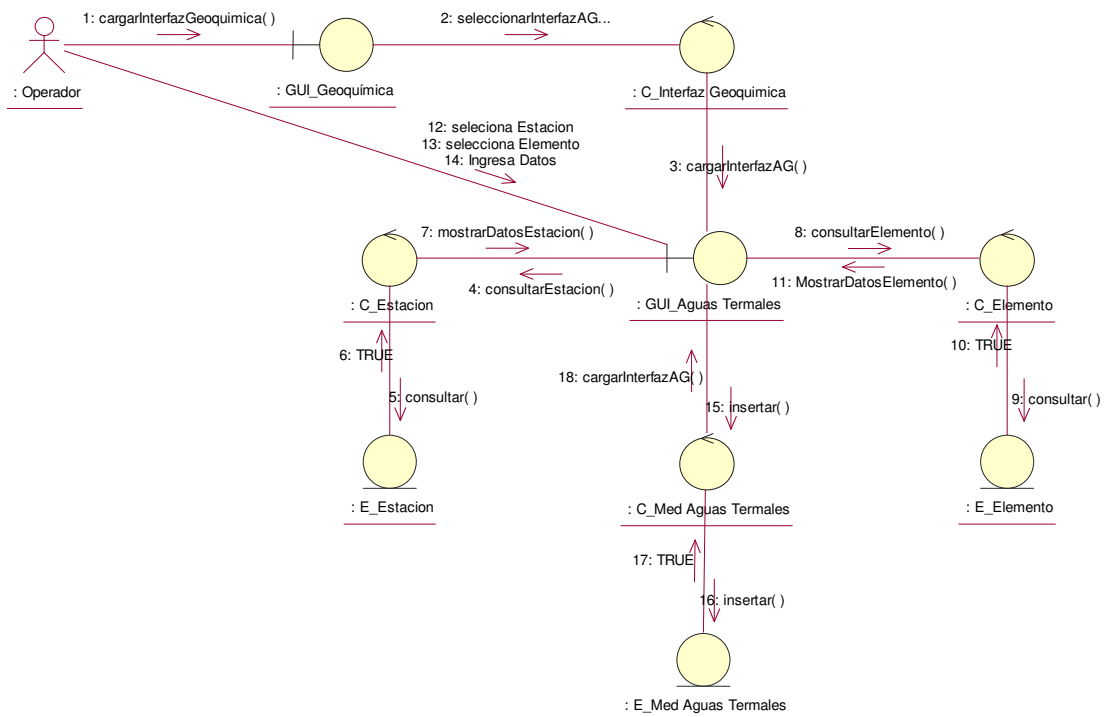


Figura 109 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de Aguas Termales

2.4.2.8 Ingresar Datos de Gases

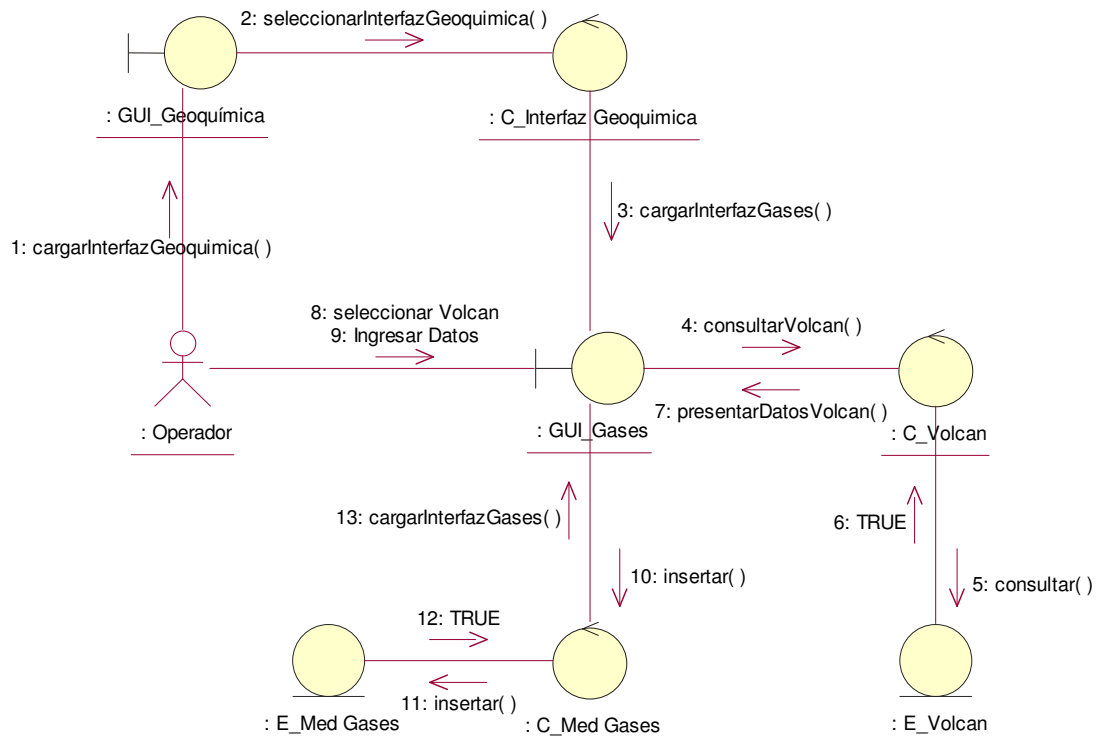


Figura 110 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de Gases

2.4.2.9 Ingresar Datos de AFM

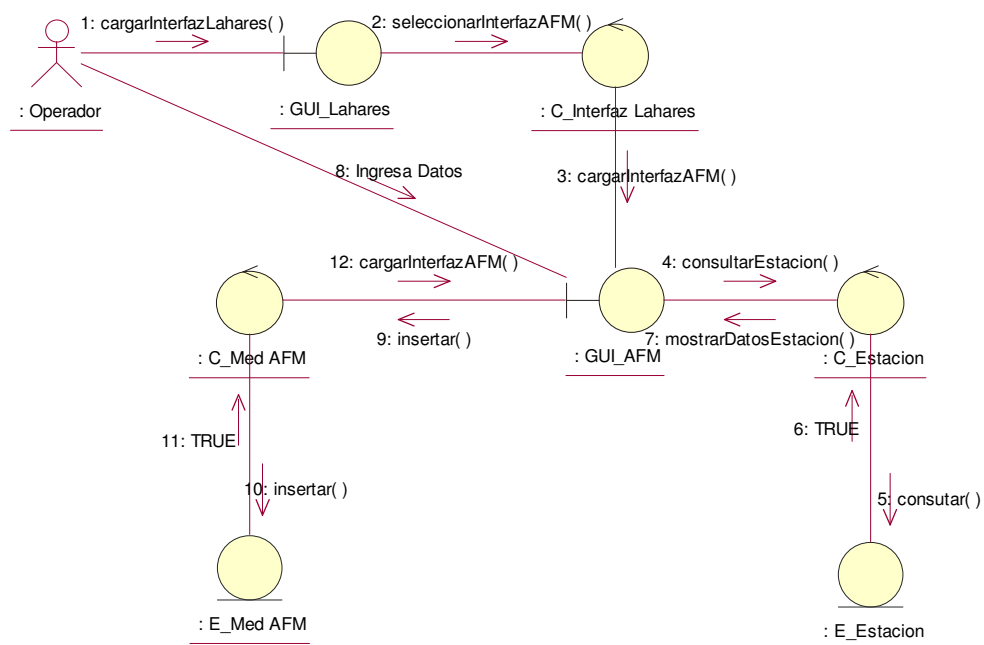


Figura 111 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de AFM

2.4.2.10 Ingresar Datos de Ceniza

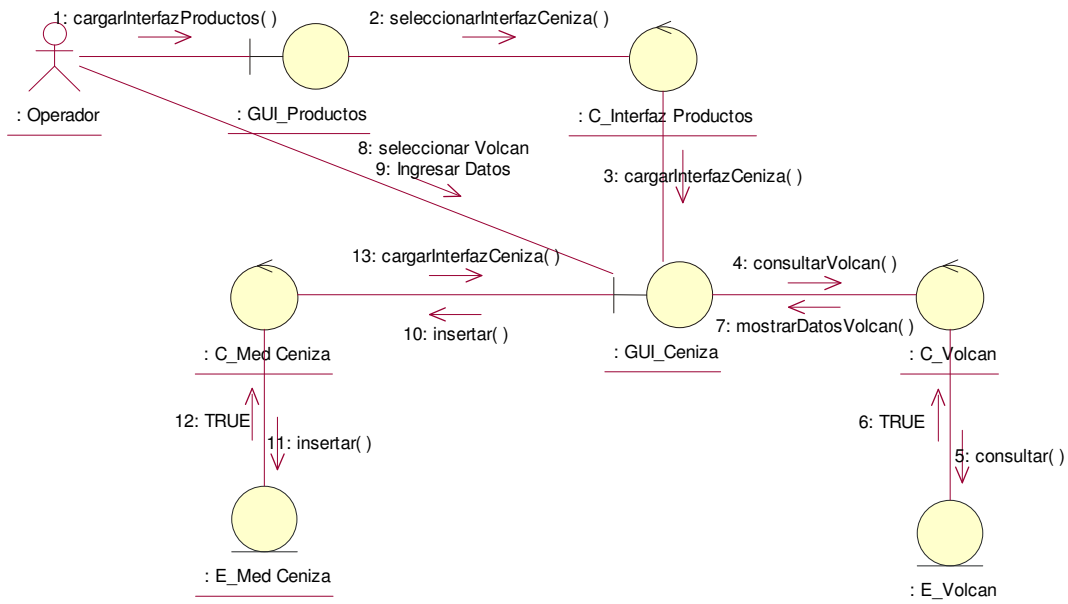


Figura 112 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de Ceniza

2.4.2.11 Ingresar Datos de Sísmica

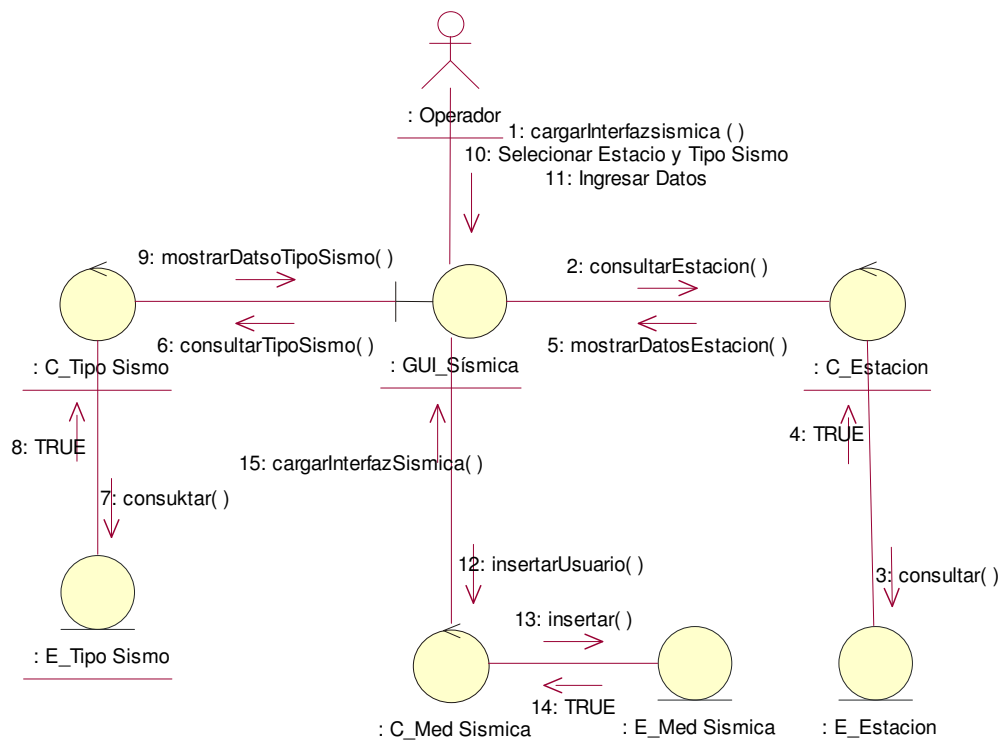


Figura 113 Diagrama de Colaboración Insertar Datos de Sísmica

2.4.2.12 Ingresar Datos de Fenómeno Superficial

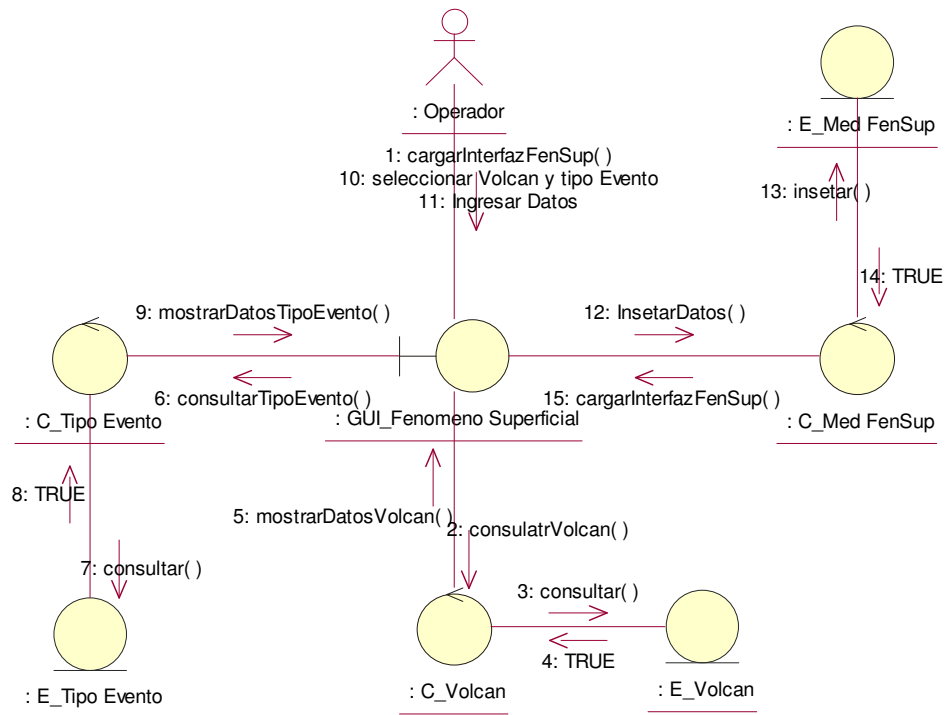


Figura 114 Diagrama de Colaboración Ingresar Datos de Fenómeno Superficial

2.4.2.13 Modificar Datos de EDM

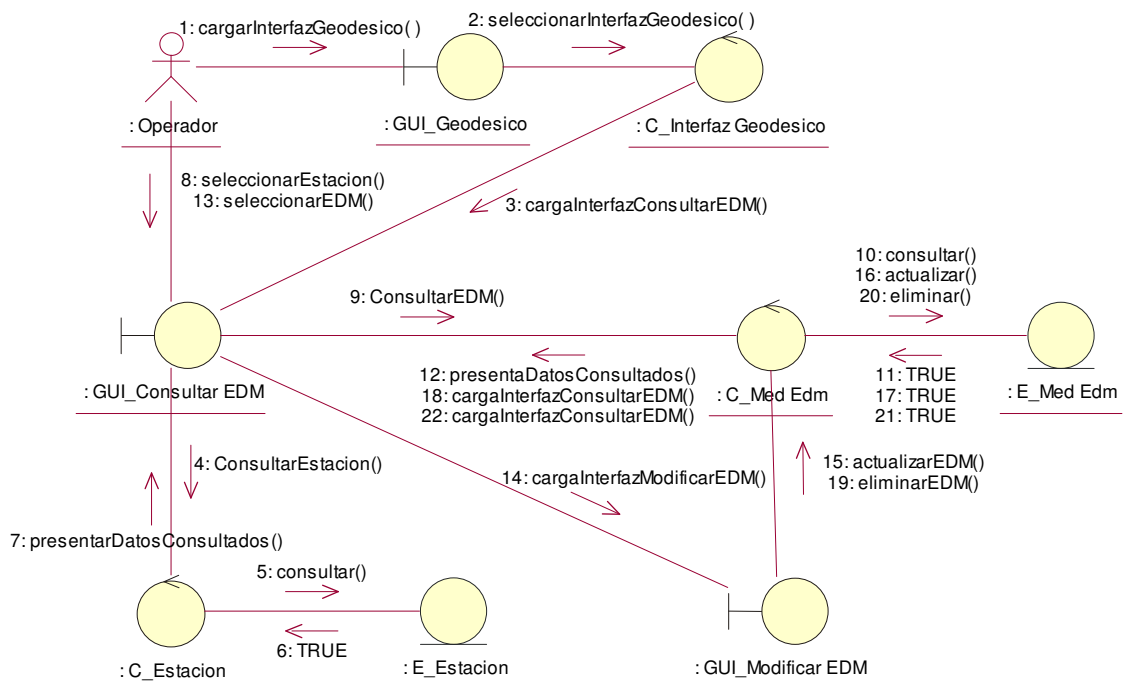


Figura 115 98 Diagrama de Colaboración Modificar Datos EDM

2.4.2.14 Modificar Datos GPS

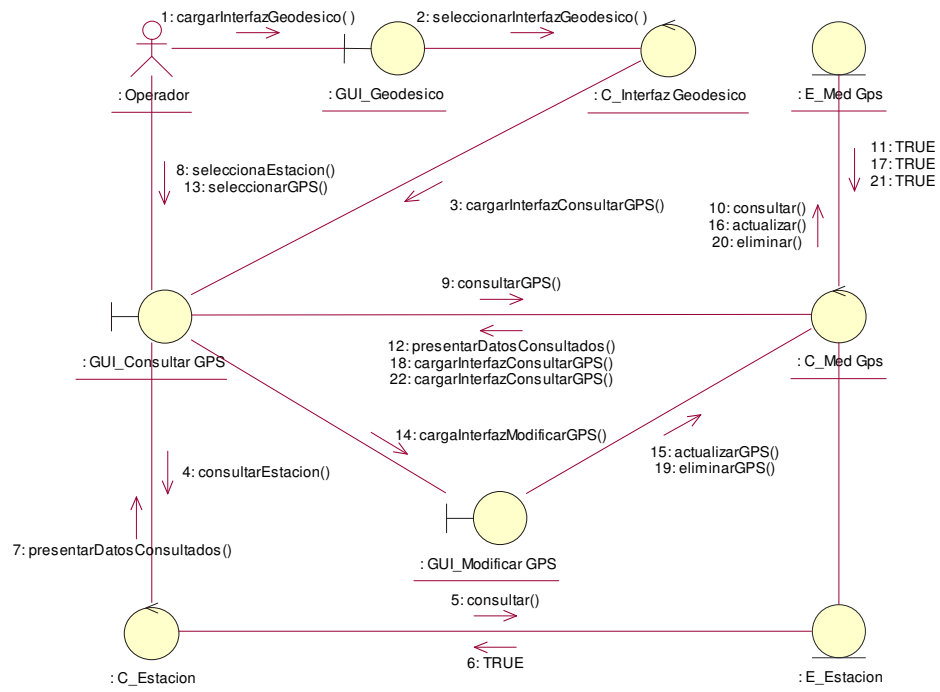


Figura 116 Diagrama de Colaboración Modificar Datos GPS

2.4.2.15 Modificar Datos de Inclínometría

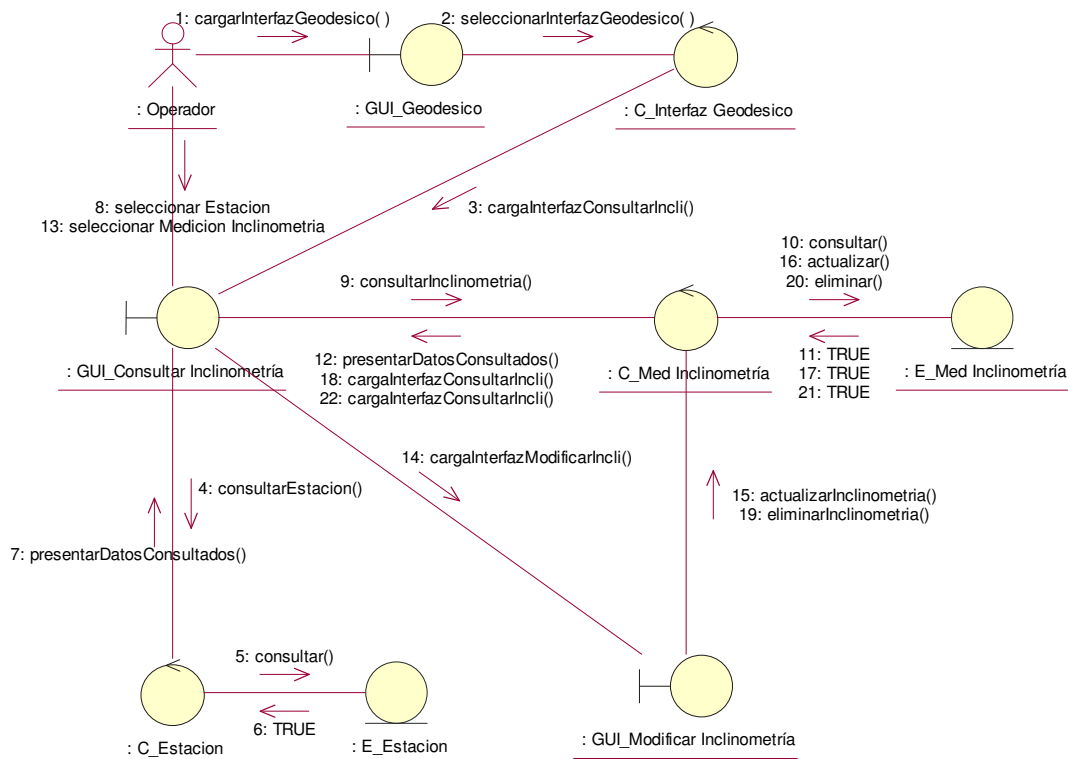


Figura 117 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Inclínometría

2.4.2.16 Modificar Datos de Aguas Termales

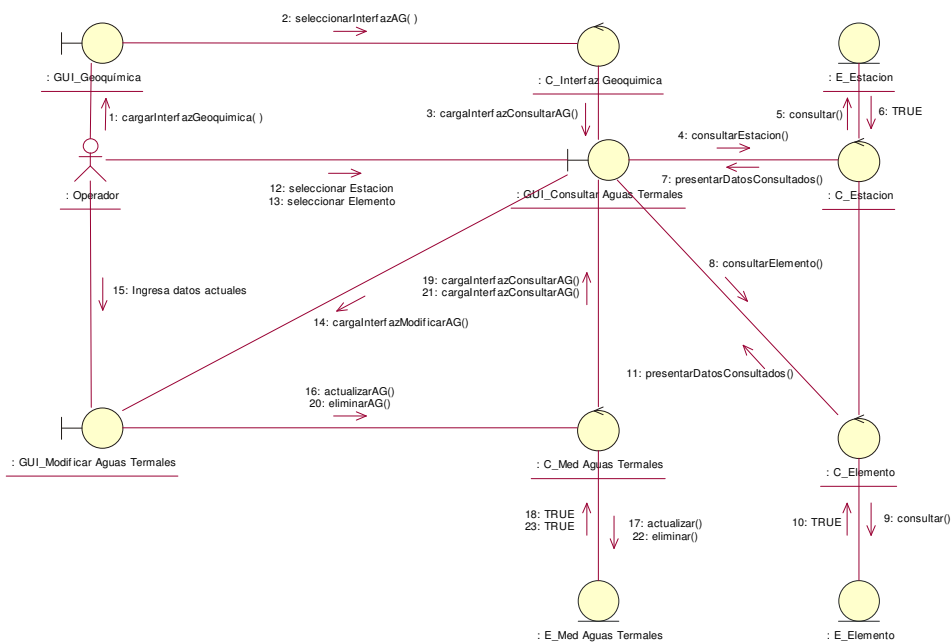


Figura 118 Diagrama de Colaboración Modificar Datos Aguas Termales

2.4.2.17 Modificar Datos de Gases

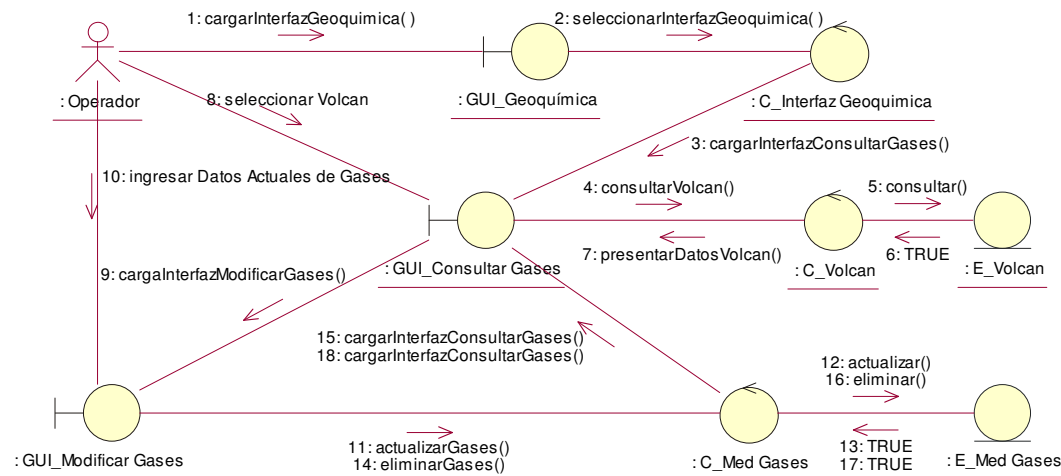


Figura 119 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Gases

2.4.2.18 Modificar Datos de AFM

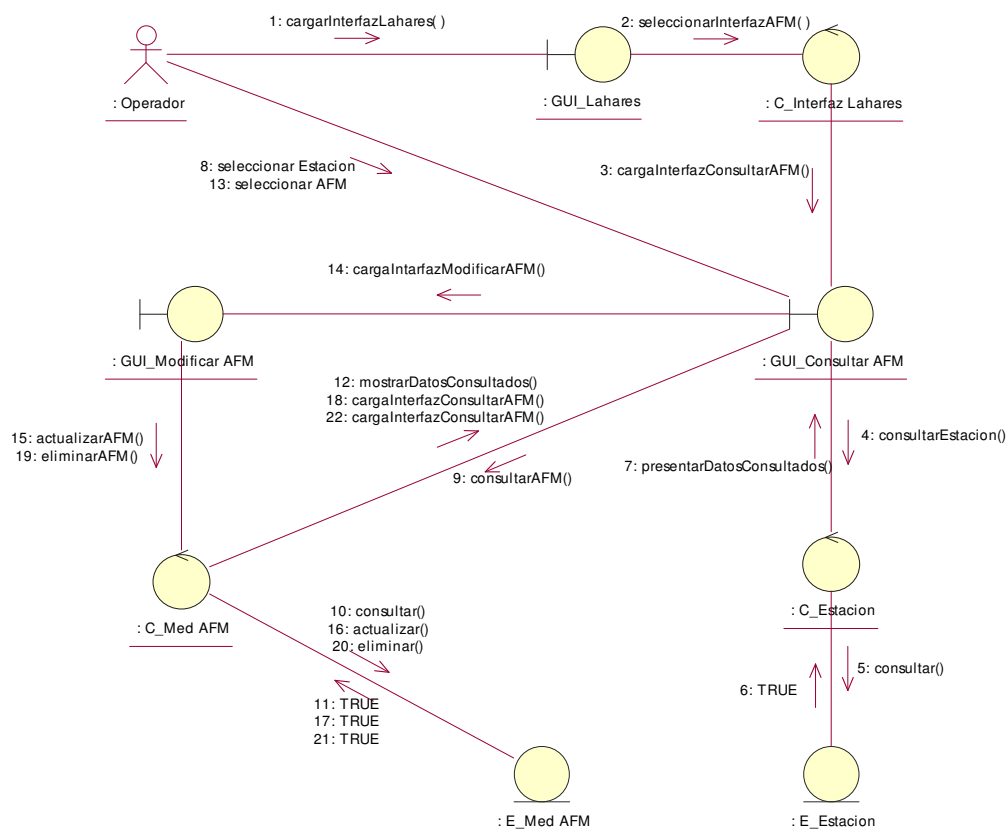


Figura 120 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de AFM

2.4.2.19 Modificar Datos de Ceniza

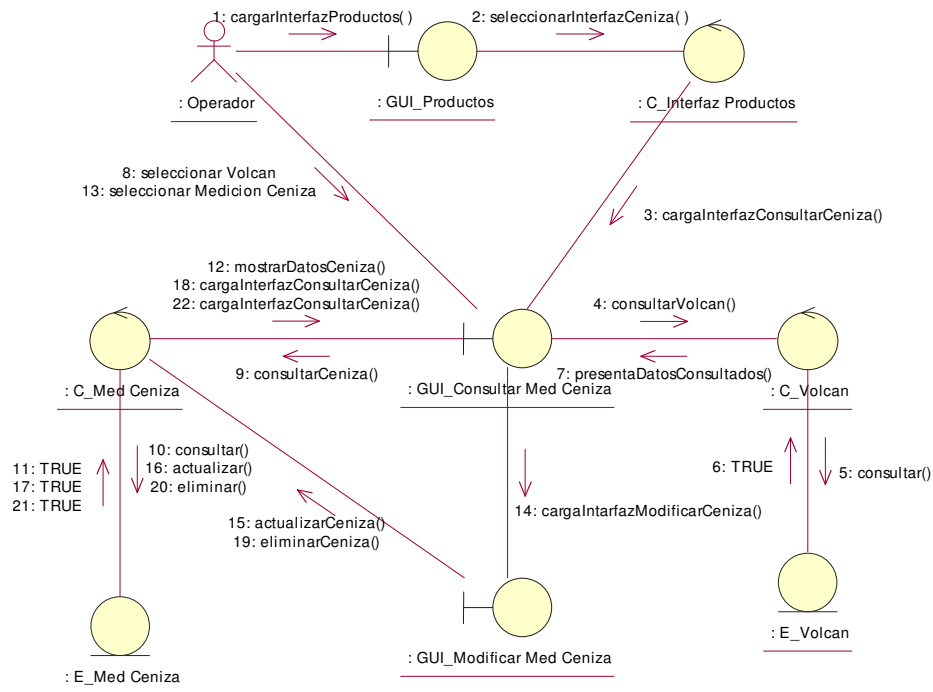


Figura 121 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Ceniza

2.4.2.20 Modificar Datos de Sísmica

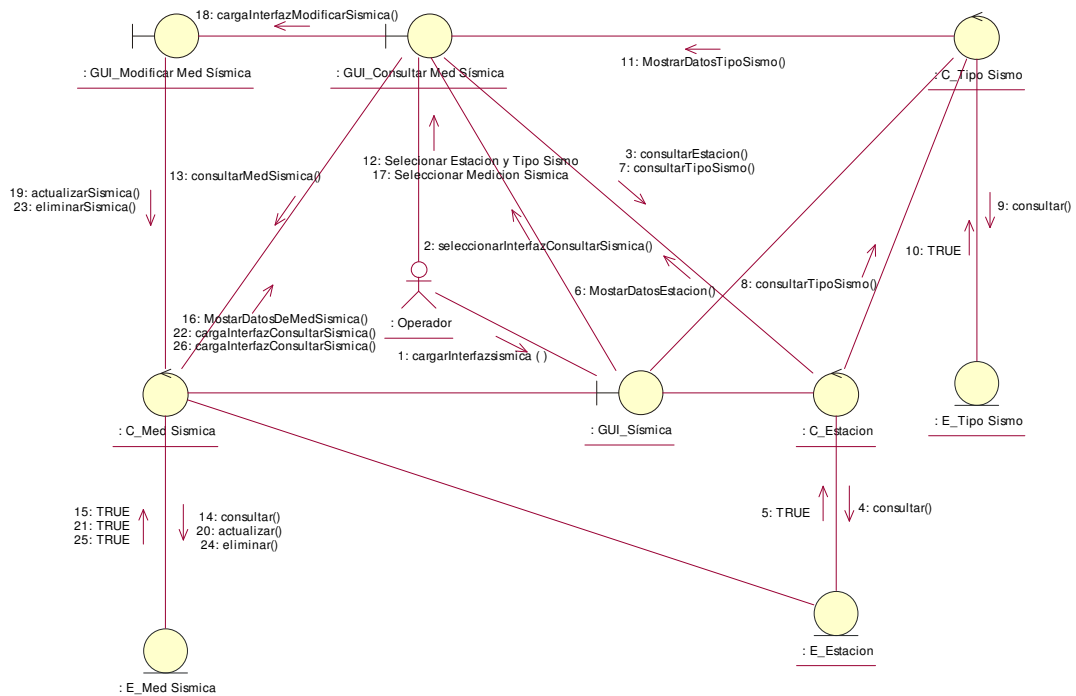


Figura 122 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Sísmicas

2.4.2.21 Modificar Datos de Fenómeno Superficial

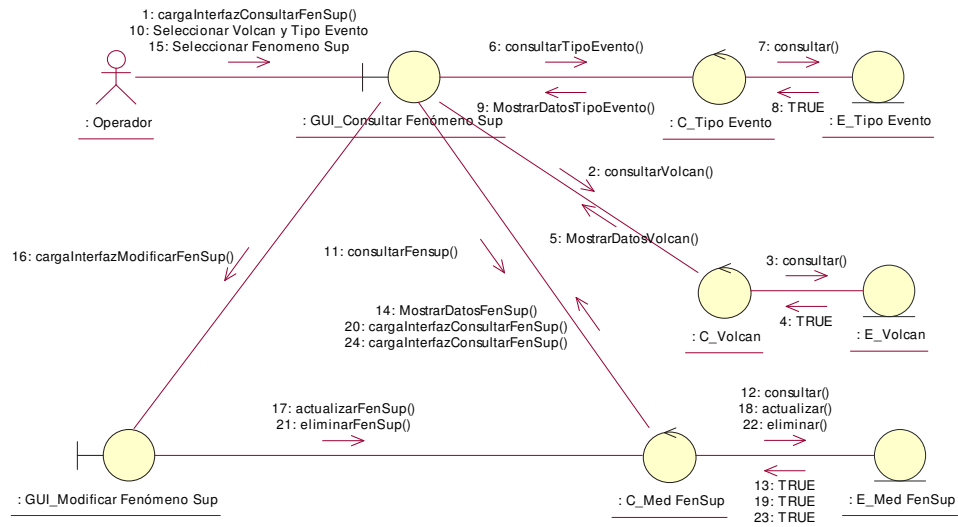


Figura 123 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Fenómeno Superficial

2.4.2.22 Consultar Reportes de EDM

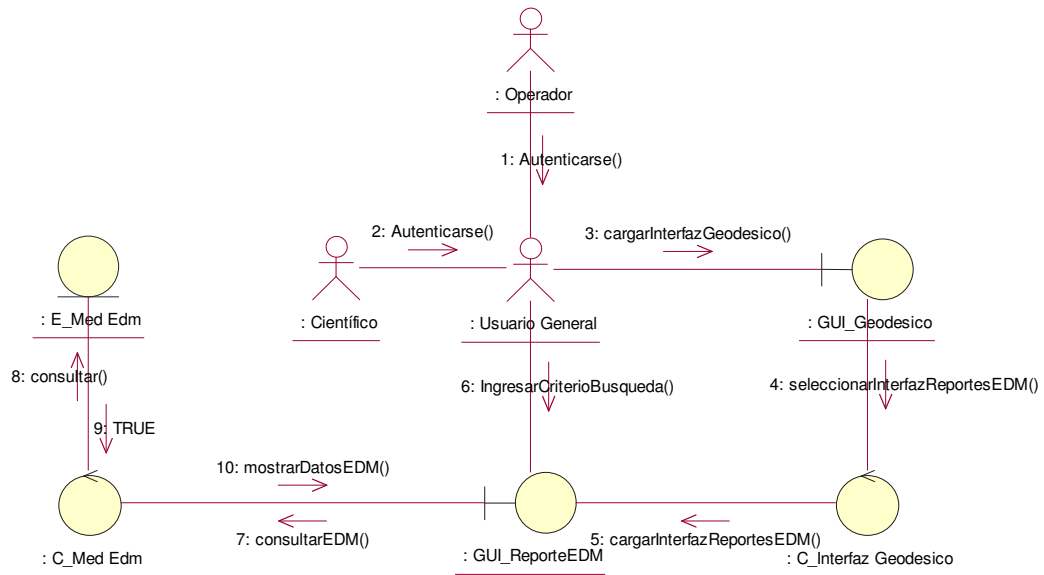


Figura 124 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de EDM

2.4.2.23 Consultar Reportes de GPS

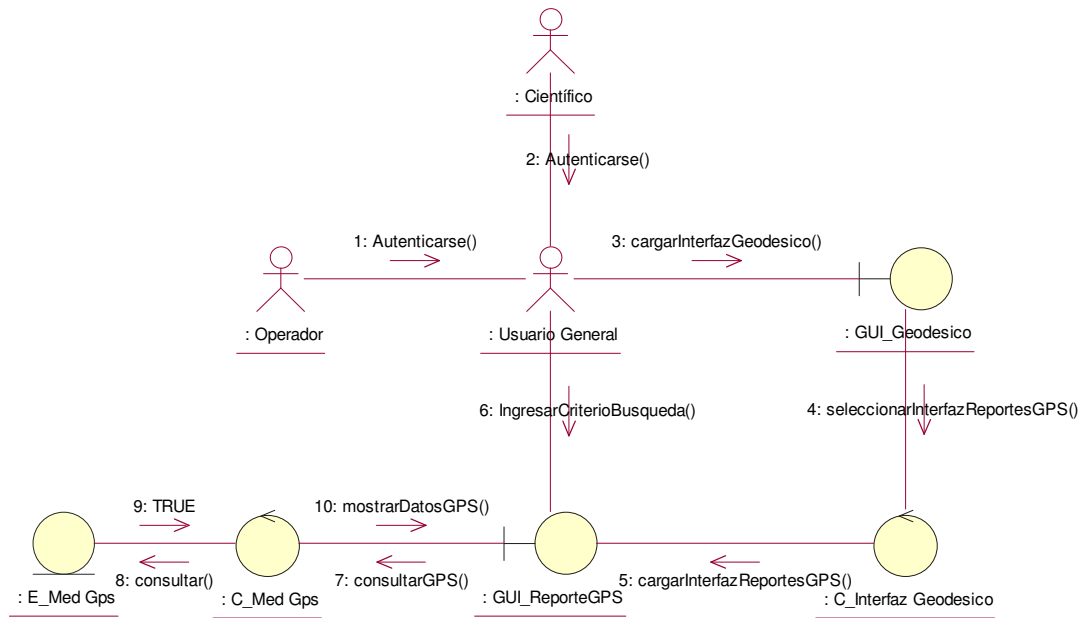


Figura 125 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de GPS

2.4.2.24 Consultar Reportes de Inclínometría

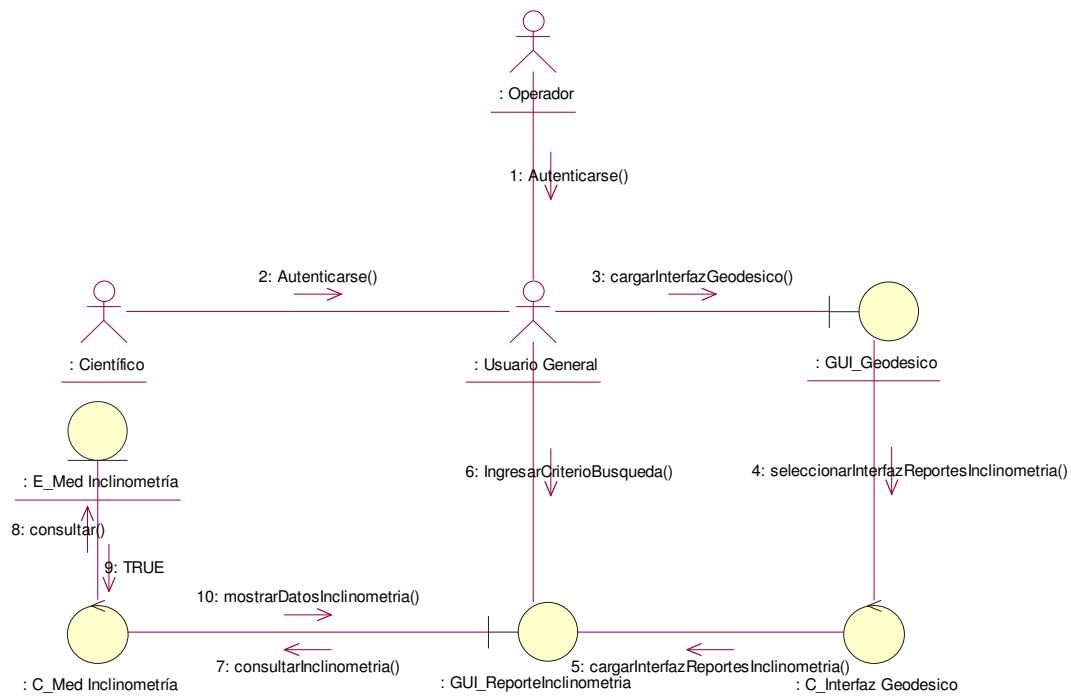


Figura 126 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de Inclínometría

2.4.2.25 Consultar Reportes de Aguas Termales

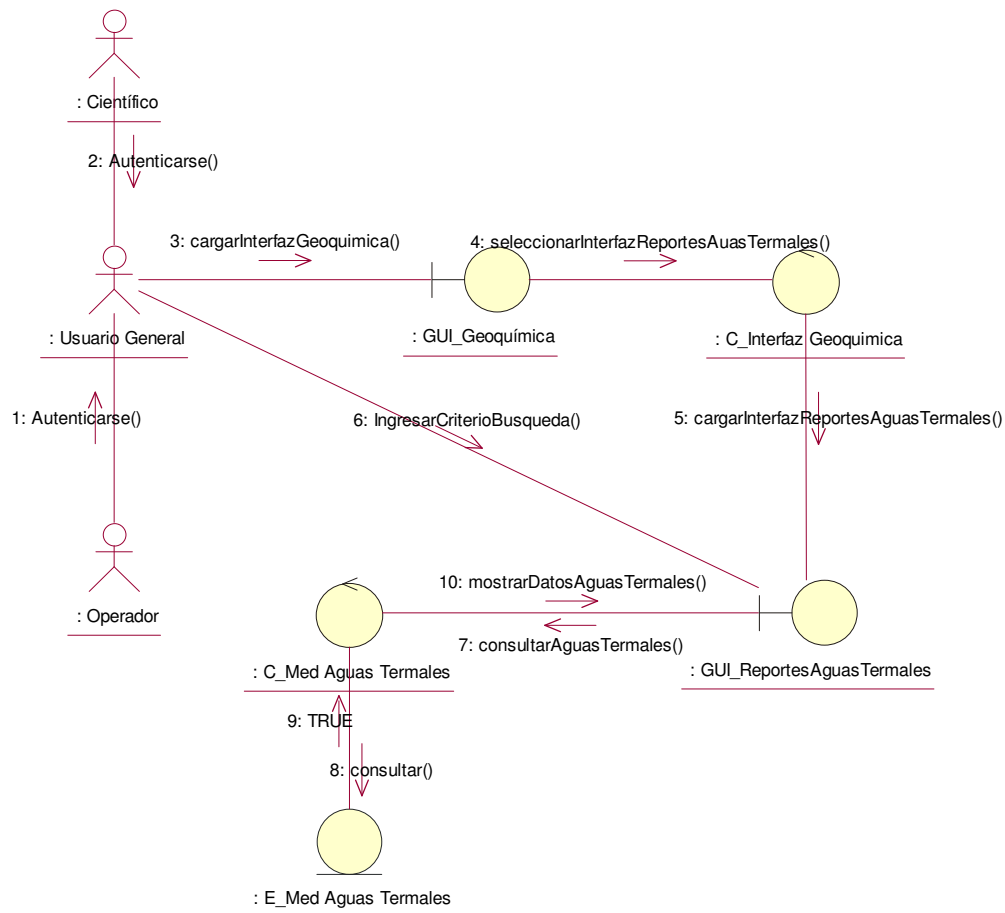


Figura 127 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de Aguas Termales

2.4.2.26 Consultar Reportes de Gases

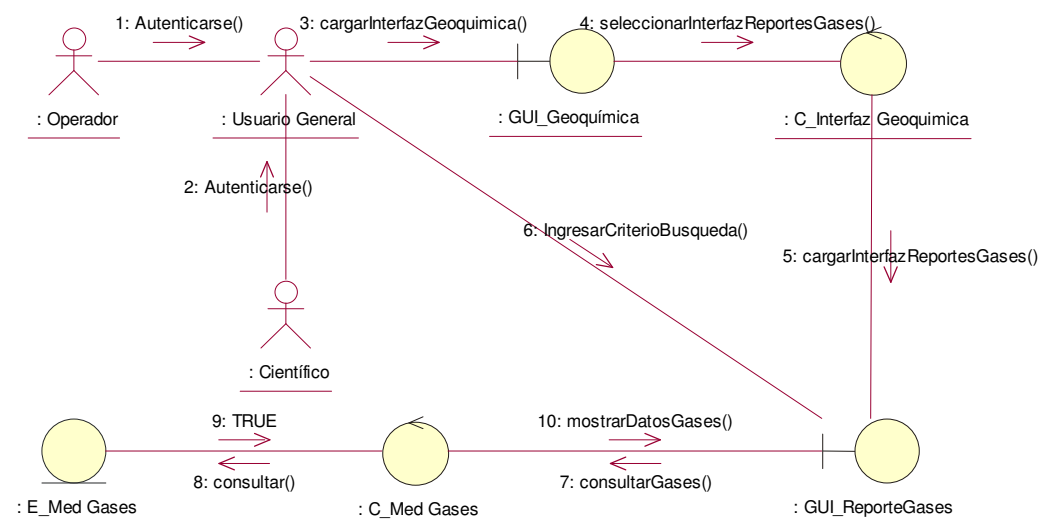


Figura 128 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de Gases

2.4.2.27 Consultar Reportes de AFM

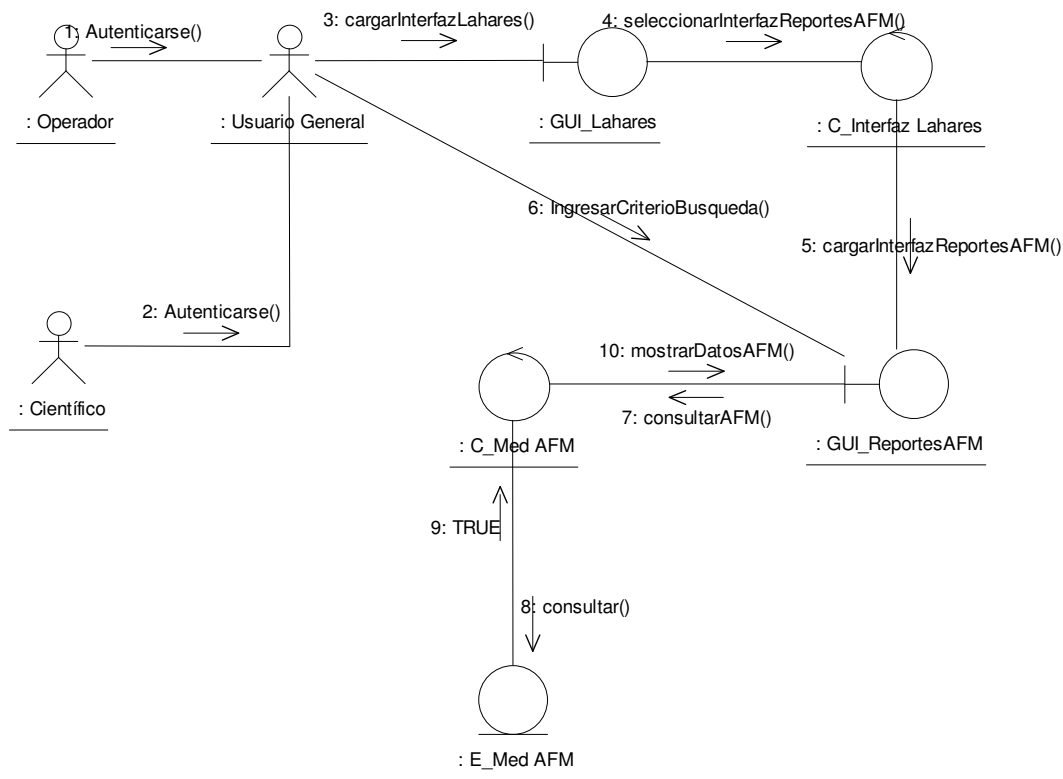


Figura 129 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de AFM

2.4.2.28 Consultar Reportes de Ceniza

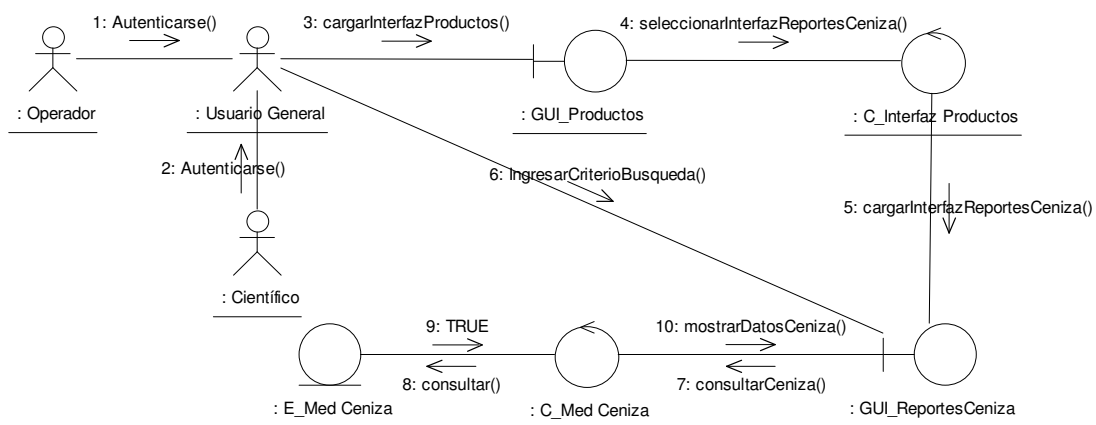


Figura 130 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de Ceniza

2.4.2.29 Consultar Reportes de Sísmica

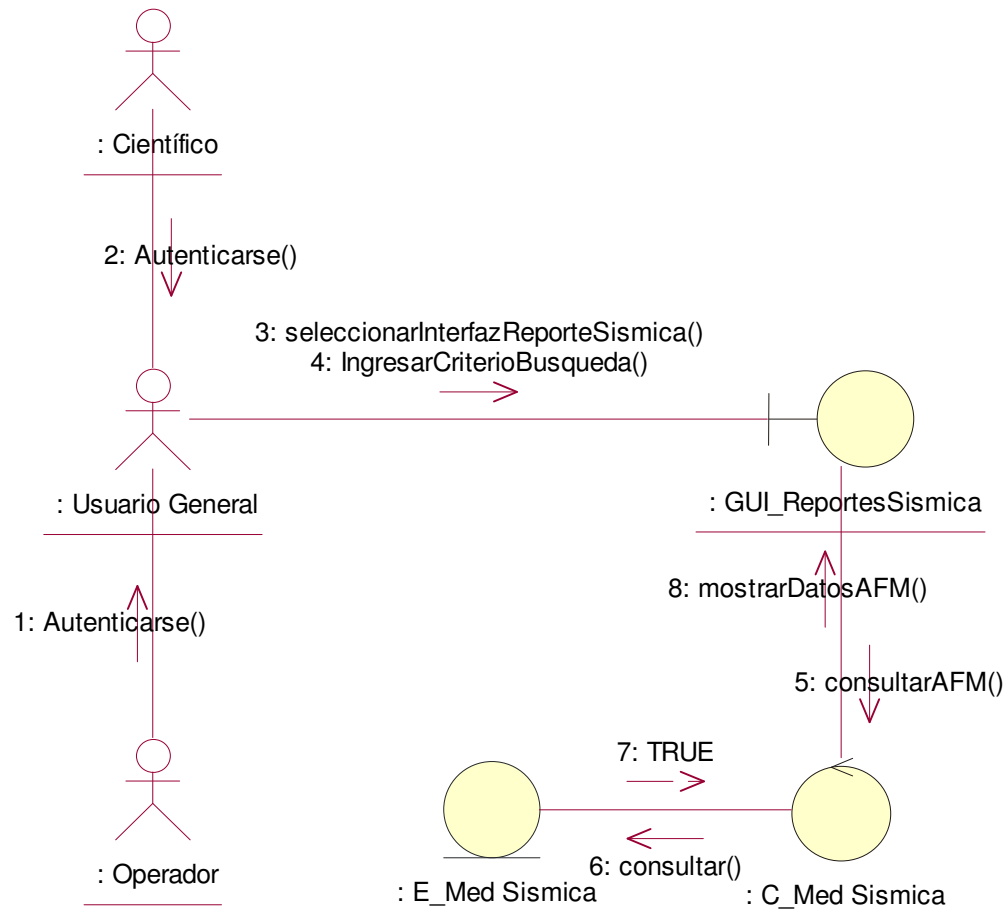


Figura 131 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes Sísmica

2.4.2.30 Consultar Reportes de Fenómeno Superficial

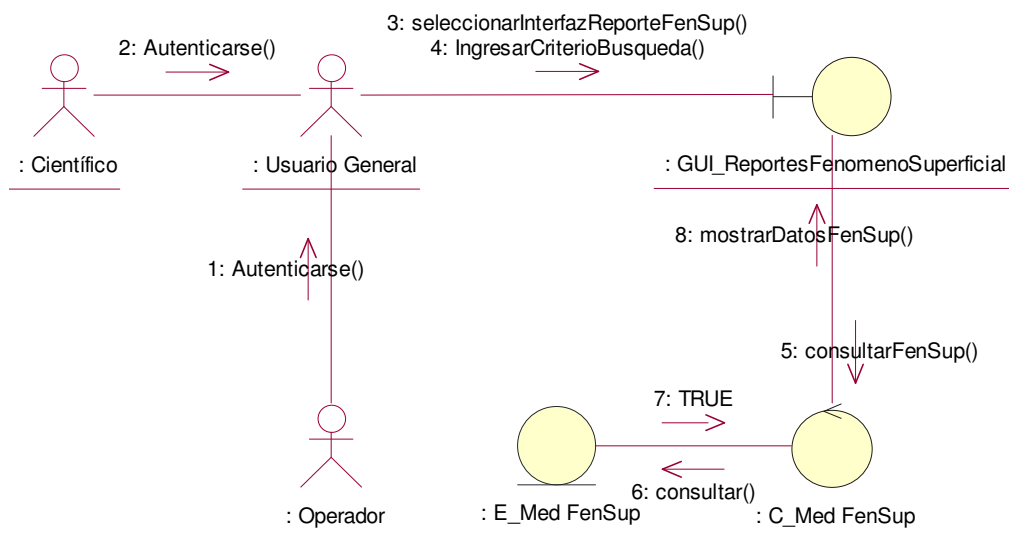


Figura 132 Diagrama de Colaboración Consultar Reportes de Fenómeno Superficial

2.4.2.31 Registrar Datos de Incidentes en la Bitácora

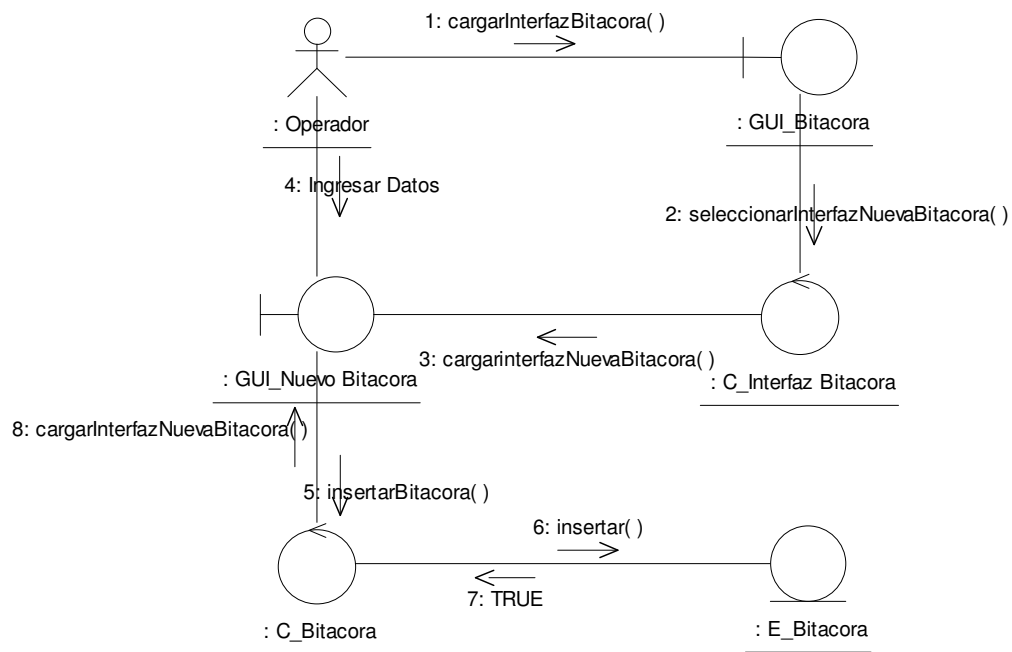


Figura 133 Diagrama de Colaboración Registrar Incidentes en la Bitácora

2.4.2.32 Modificar Bitácora

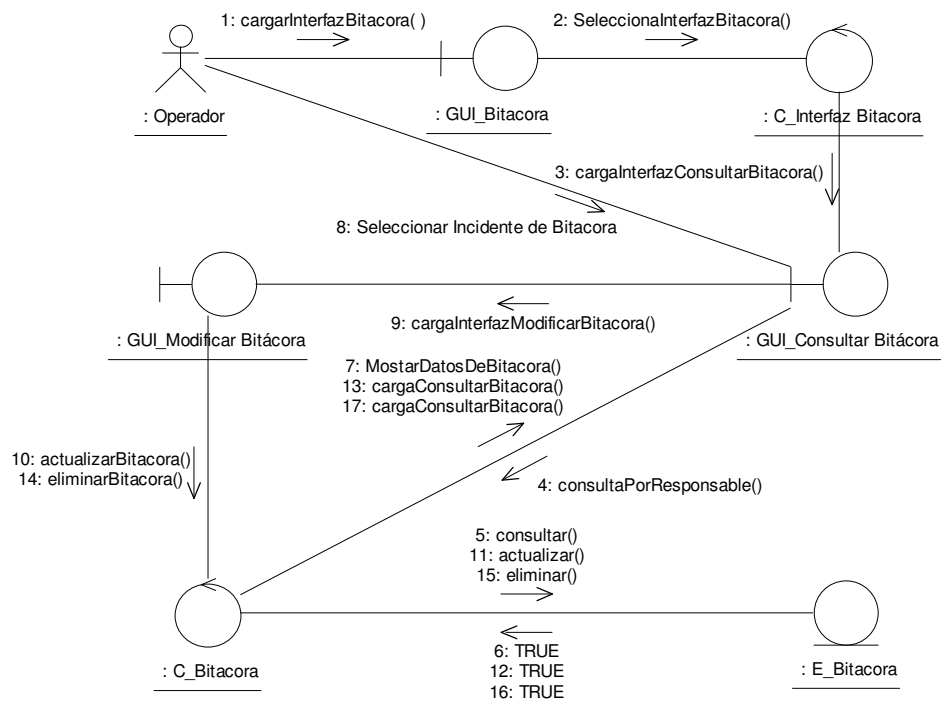


Figura 134 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Bitácora

2.4.2.33 Consultar Bitácora

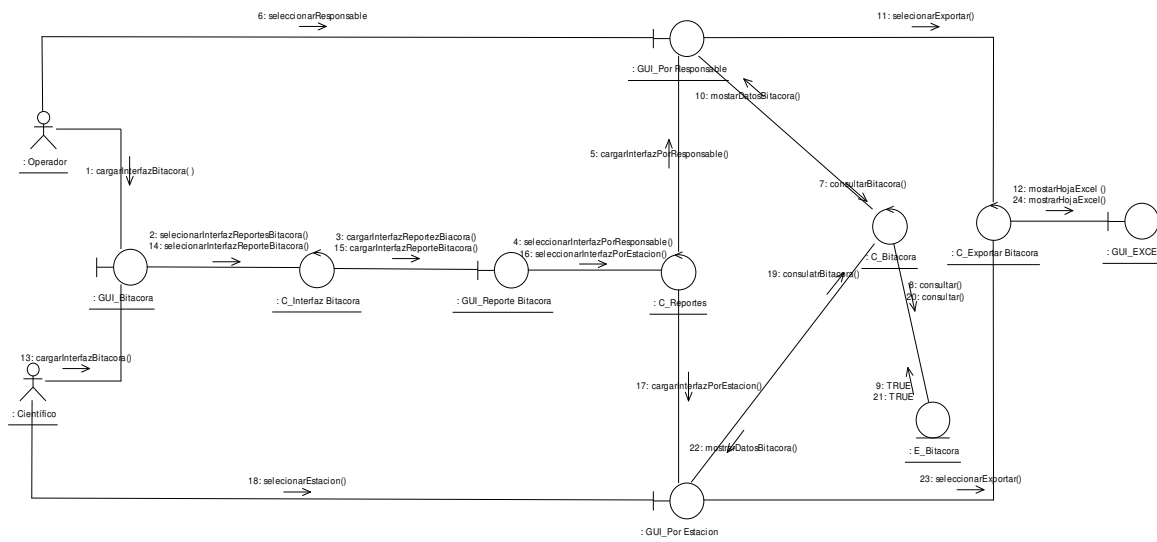


Figura 135 Diagrama de Colaboración Consultar Bitácora

2.4.2.34 Ingresar Datos de Mantenimiento

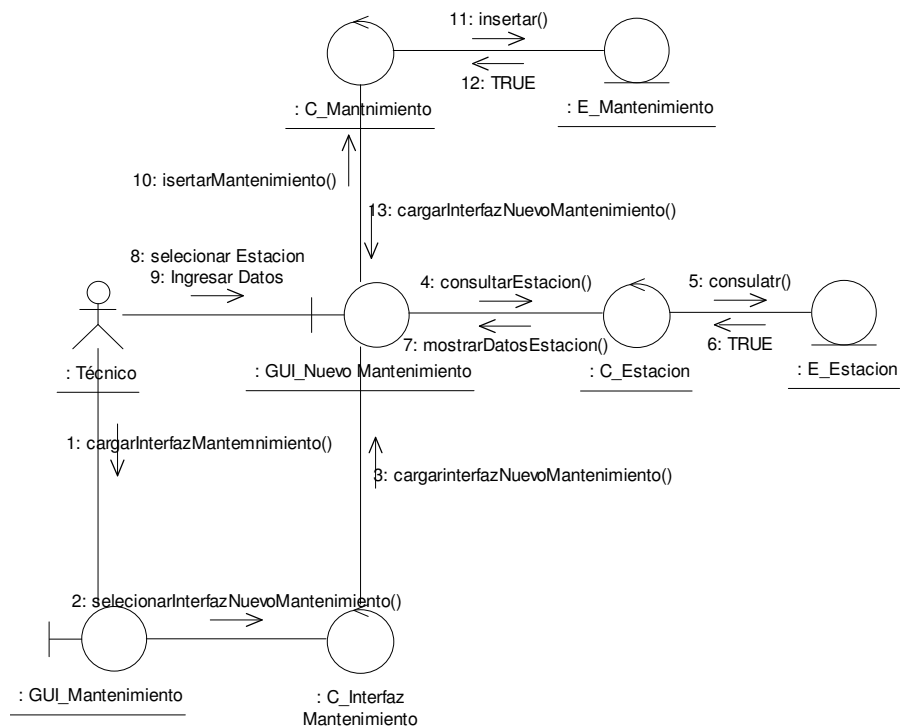


Figura 136 Diagrama de Colaboración Registrar Mantenimiento

2.4.2.35 Modificar Mantenimiento

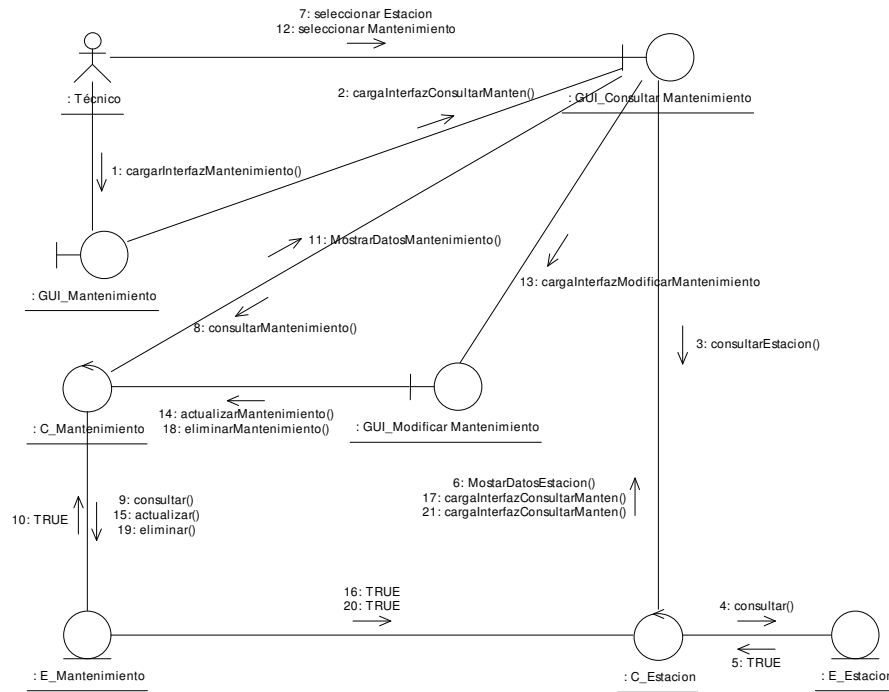


Figura 137 Diagrama de Colaboración Modificar Datos de Mantenimiento

2.4.2.36 Consultar Reportes de Mantenimiento

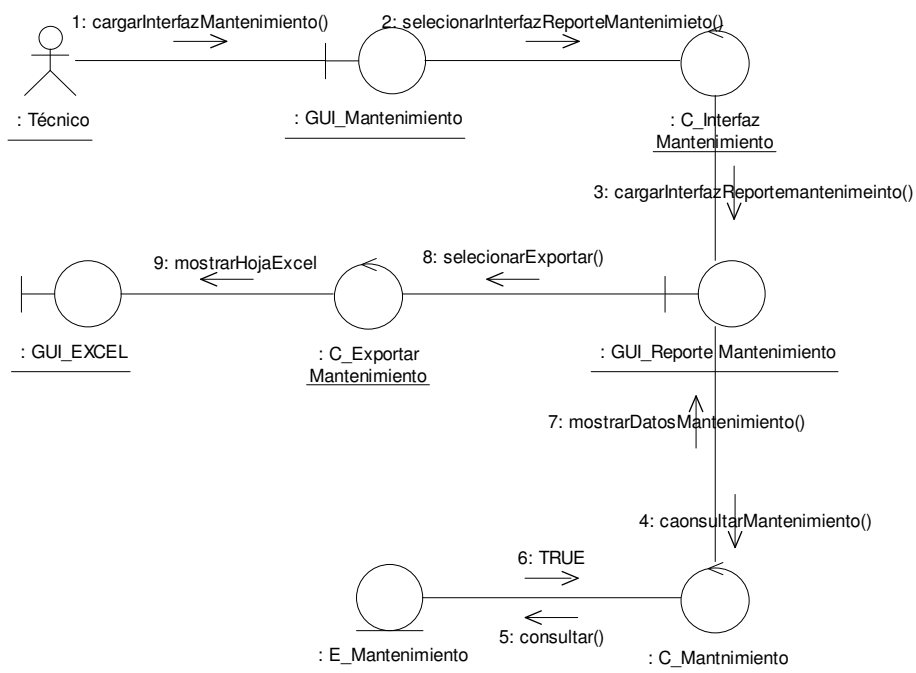


Figura 138 Diagrama de Colaboración Consultar Datos de Mantenimiento

2.4.2.37 Registrar Tipo de Estación

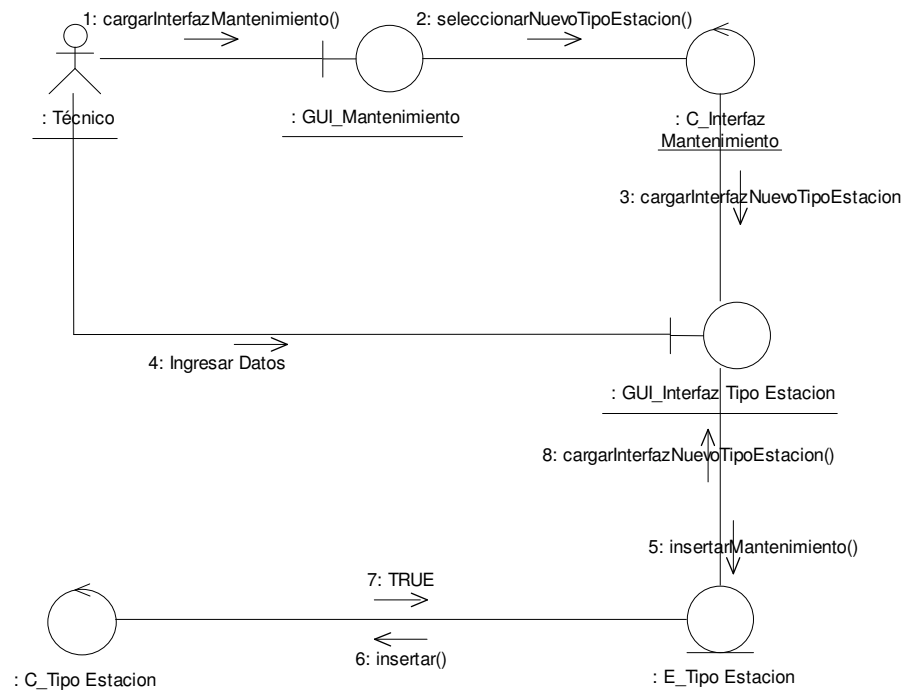


Figura 139 Diagrama de Colaboración Registrar Tipo de Estación

2.4.2.38 Modificar Tipo de Estación

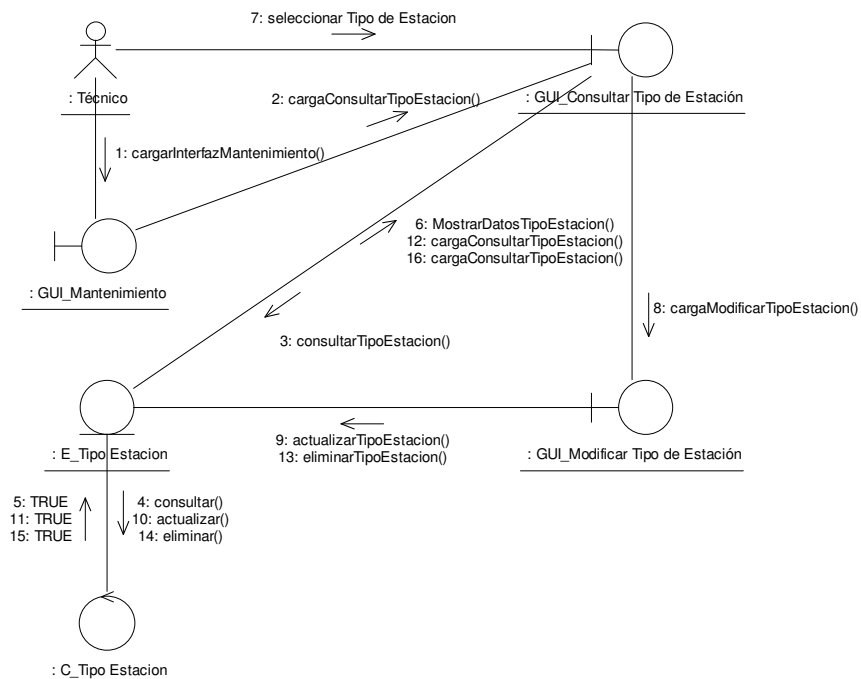


Figura 140 Diagrama de Colaboración Modificar Tipo de Estación

2.4.2.39 Consultar Reportes de Tipo de Estaciones

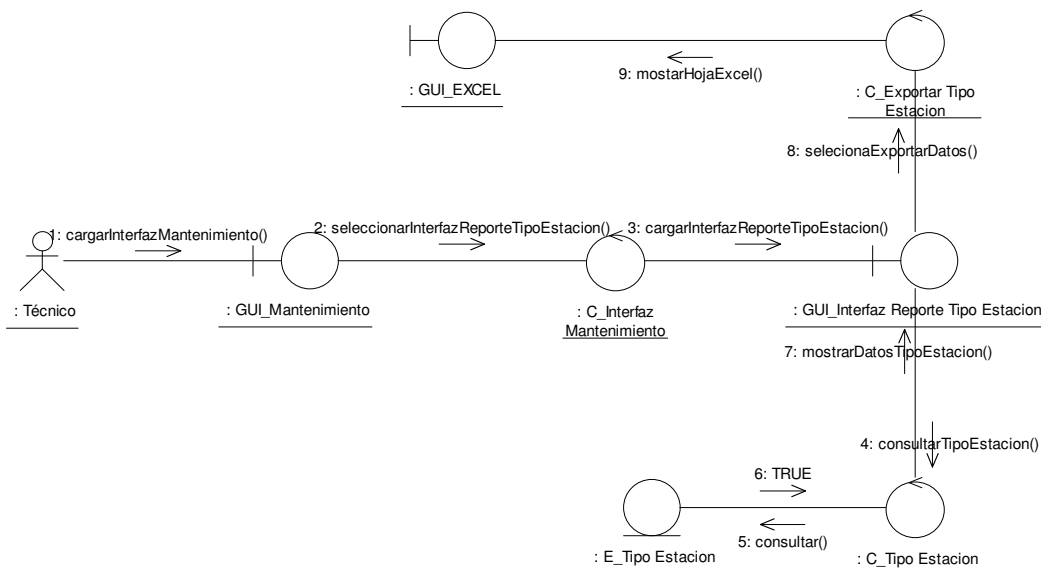


Figura 141 Diagrama de Colaboración Consultar Reporte de Tipo de Estación

2.4.2.40 Registrar Estación

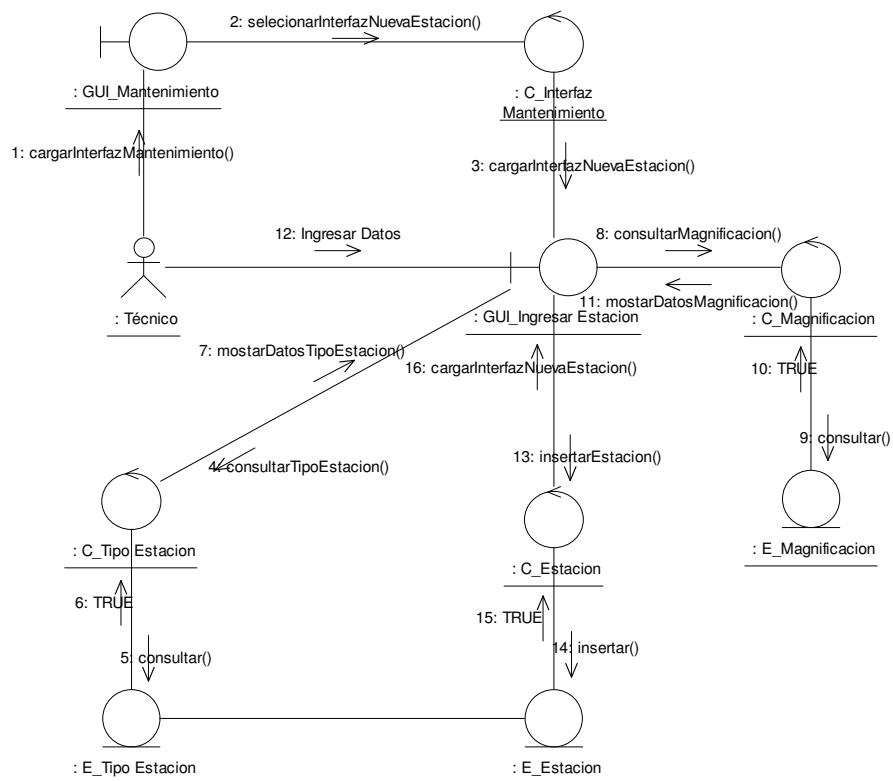


Figura 142 Diagrama de Colaboración Registrar Estación

2.4.2.41 Modificar Estación

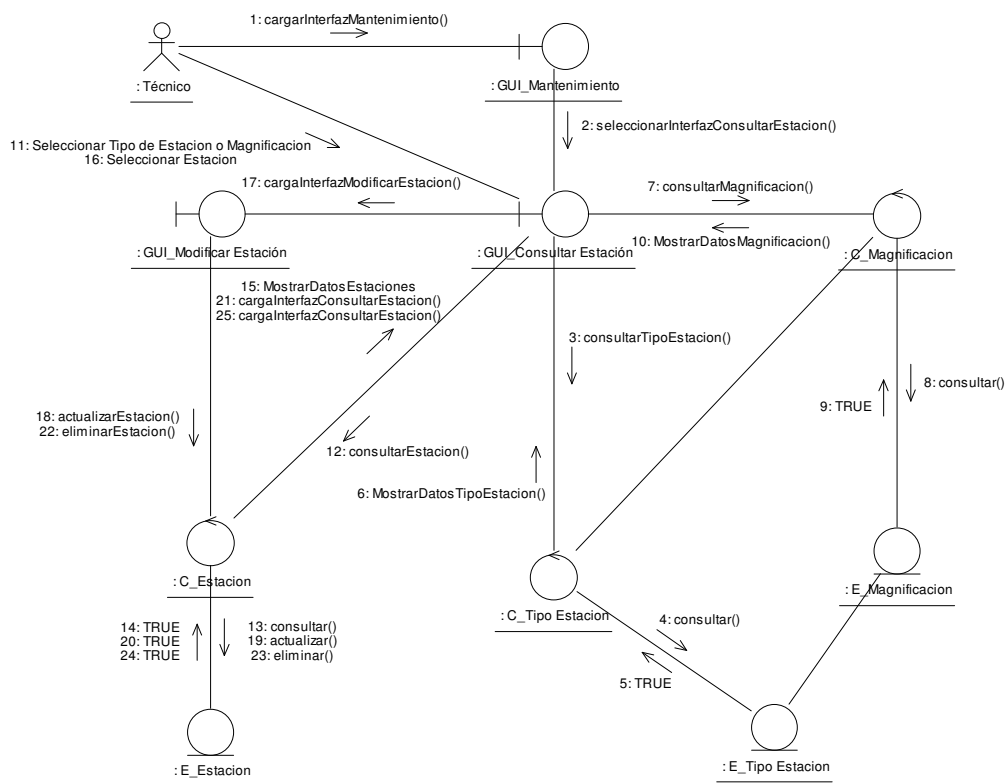


Figura 143 Diagrama de Colaboración Modificar Estación

2.4.2.42 Consultar Reportes de Estaciones

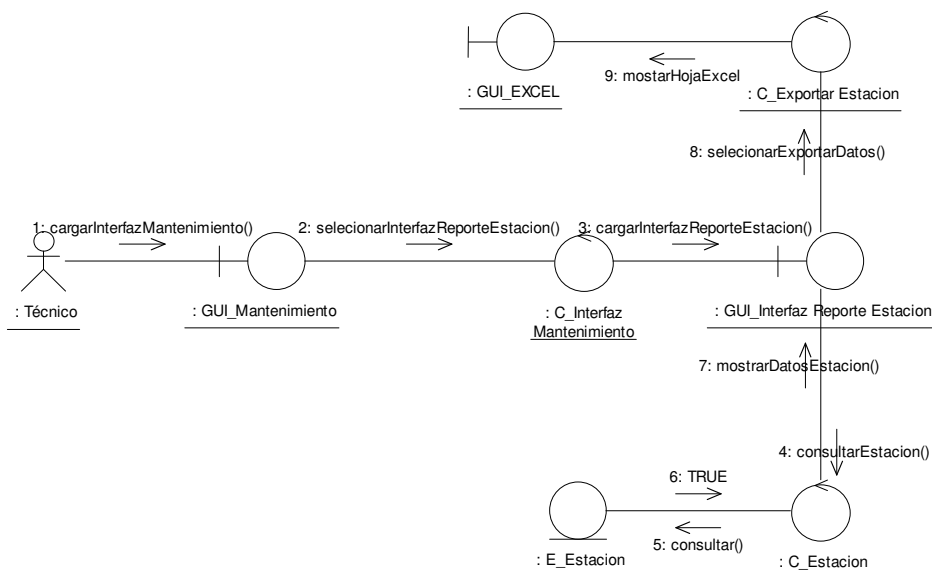


Figura 144 Diagrama de Colaboración Consultar Estaciones

2.4.3 Diagrama de Clases de Diseño

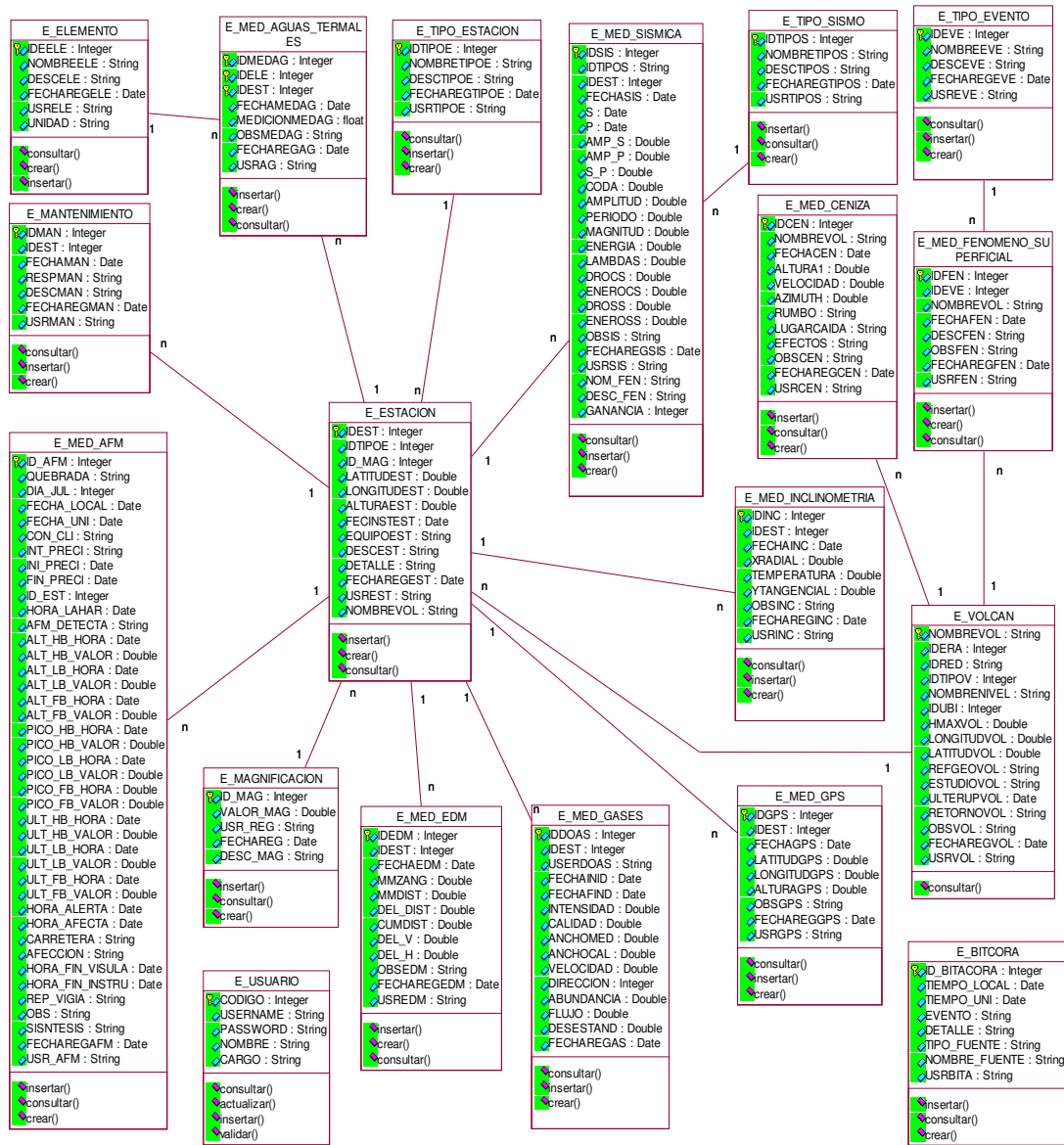


Figura 145 Diagrama de Clases de Diseño

2.4.4 Diseño de Interfaces

Para el diseño de la interfaz del Sistema de Apoyo al Monitoreo Sísmico y volcánico se debe presentar las siguientes características: fácil de navegar, consistente, intuitivo y funcional.

De manera que la navegación sea visible para el usuario, con menús claros y la correcta distribución de contenidos en el centro de pantalla manteniendo funcionales todas las opciones de menú principal.

Se ha realizado un diseño con tres frames, uno en la parte superior, donde se ubica el nombre del sistema con una animación, otro frame izquierdo en donde se ubica el menú del sistema, y el frame principal en donde se presenta todos los formularios e información del sistema. De esta forma el usuario tendrá siempre el menú a su alcance.

A continuación el grafico nos muestra el diseño de la interfaz del sistema.

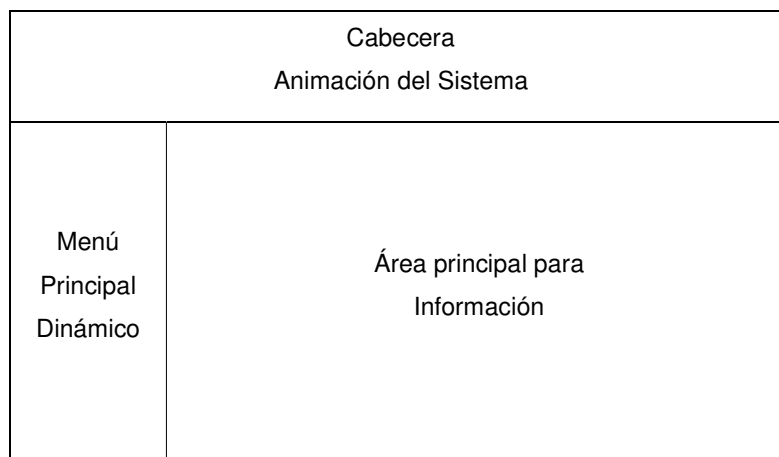


Figura 146 Interfaz del Sistema

Al usar frames, la cabecera y el menú siempre estarán visibles por lo que se mostrará las interfaces de los formularios que se presentarán en el área principal, los mismos que irán variando según elección del usuario.

En vista de existir varios formularios similares, se los ha agrupado y se muestran los más representativos.

2.4.4.1 Interfaz para el acceso al sistema.

Diagrama de la interfaz de acceso al sistema. A la izquierda hay un recuadro con el texto "Logotipo del Sistema". A la derecha, el título "Acceso al Sistema" está sobre un campo de usuario "Usuario:" con un cuadro de texto. Debajo es el campo "Clave:" con un cuadro de texto. Al final hay un botón "Entrar".

Figura 147 Interfaz Acceso al Sistema

2.4.4.2 Ingreso de Medición

Diagrama de la interfaz de ingreso de medición. El título es "Nombre de Medición". Debajo hay un campo "Ubicación:" con un cuadro de texto, un botón de lista desplegable y un botón "Buscar". A continuación son tres campos "Dato 1:", "Dato 2:" y "Dato 3:" con cuadros de texto. Al final hay dos botones: "Guardar" y "Cancelar".

Figura 148 Interfaz de Ingreso de Medición

2.4.4.3 Ingreso de Usuario

Diagrama de la interfaz de ingreso de usuario. El título es "Usuario". A la izquierda hay un recuadro con el texto "Ícono de Usuario". A la derecha son tres campos "Dato 1:", "Dato 2:" y "Dato 3:" con cuadros de texto. Al final hay un botón "Guardar".

Figura 149 Interfaz de Ingreso de Usuario

2.4.4.4 Ingreso de parámetros

Parámetro

Ícono de Parámetro

Dato 1:

Dato 2:

Dato 3:

Guardar Cancelar

Figura 150 Interfaz Ingreso de Parámetros

2.4.4.5 Reporte de Medición

Nombre de Reporte

Criterio de búsqueda: ▼ Buscar

Exportar Graficar

Dato 1:	Dato 2:	Dato 3:	Dato 4:	Dato n:

Figura 151 Interfaz Reporte de Mediciones

2.4.4.6 Reporte de Parámetro

Nombre de Reporte

Exportar

Dato 1:	Dato 2:	Dato 3:	Dato 4:	Dato n:

Figura 152 Interfaz Reporte de Parámetro

CAPITULO 3

CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA

3.1 SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA DE DESARROLLO

Existen varios lenguajes Script para el desarrollo de aplicaciones Web. La verdad es que ninguno de ellos debería ser considerado como la solución "definitiva" para el desarrollo de este proyecto, sin embargo a continuación más que indicar un ganador absoluto, haremos un repaso de los pros y contras de cada una de estas soluciones y estableceremos cuál de estas se adapta mejor a nuestras necesidades.

3.1.1 Cuadro comparativo de tecnologías para crear aplicaciones Web.

Existen diferentes tecnologías para Web dinámicas, a continuación presentamos las tecnologías más utilizadas, en este tipo de proyectos.

Los parámetros que se han considerado importantes para evaluar a las herramientas son los siguientes:

- **Multiplataforma.-** Independiente de la plataforma, es decir que puede ejecutarse tanto en Windows como Linux.
- **Portable.-** Escribe una vez ejecuta donde quieras
- **Difusión Libre.-** Costo gratuito
- **Rendimiento.-** Tiempo en satisfacer una petición
- **Escalable.-** Tiempo en satisfacer miles o millones de peticiones concurrentes sin aumentar significativamente.
- **Orientado a objetos.-** La *Programación Orientada a Objetos* es un paradigma de programación que define los programas en términos de "clases de objetos", objetos que son entidades que combinan estado, comportamiento e identidad. La programación orientada a objetos expresa un programa como un conjunto de estos objetos, que colaboran entre ellos para realizar tareas. Esto permite hacer los programas y módulos más fáciles de escribir, mantener y reutilizar.
- **Mantenimiento.-** Cuando se quiere cambiar algo, o mejorar una aplicación debe poder hacerse de forma fácil y dinámica.

- **Seguridad.-** Para que el negocio sea rentable tiene que garantizarse un mínimo la seguridad en las transacciones monetarias.
- **Usabilidad.-** Facilidad de uso para los usuarios no informáticos
- **Diseño.-** Separación de la lógica de la aplicación de la presentación de los datos.

CARACTERÍSTICAS	TECNOLOGIA		
	JSP	PHP	ASP NET
Multiplataforma	X	X	
Portable	X	X	
De Libre Difusión	X	X	
Escalable	X		X
Orientado a Objetos	X	X	X
Rendimiento	X	X	X
Diseño	X		
Usabilidad		X	
Seguridad	X		X
Mantenimiento	X	X	
TOTAL	9	7	4

Tabla 42 Cuadro Comparativo Tecnologías de Desarrollo

3.1.2 Análisis y Selección de la Tecnología

Hemos concluido que PHP, JSP y ASP. NET son tecnologías similares respecto al rendimiento (tiempo en satisfacer una petición) es similar, pero sin embargo PHP no es escalable (tiempo en satisfacer miles o millones de peticiones concurrentes sin aumentar significativamente) porque no tiene medios propios de hacer programación distribuida, lo cual no ocurre con JSP gracias a los EJB en una arquitectura de tres capas. Aparte de las ventajas de diseño de separar lógica de presentación, de utilizar una API bien pensada, la tecnología JSP usa Java como lenguaje de Script mientras que ASP usa VBScript o Jscript. Java es un lenguaje más potente y escalable que los lenguajes de Script.

Las aplicaciones que usan JSP tienen un mantenimiento más fácil que las que usan ASP o PHP.

Una característica importante de JSP es que permite separar la interfaz del usuario de la generación del contenido dinámico, dando lugar a procesos de desarrollo más rápidos y eficientes.

Un aspecto a destacar es el costo de las licencias, JSP y PHP a diferencia de ASP .NET son tecnologías de libre difusión, lo que significa que no tendremos que comprar ninguna licencia a menos que necesitemos paquetes extras.

Por lo tanto la tecnología elegida ha sido JSP (JavaServer Pages), para el desarrollo de este proyecto, a continuación una descripción de la herramienta y sus requerimientos.

3.1.3 JSP

JavaServer Pages (JSP), es una tecnología para crear aplicaciones web. Es un desarrollo de la compañía Sun Microsystems y su funcionamiento se basa en scripts, que utilizan una variante del lenguaje java.

La JSP es una tecnología Java que permite a los programadores generar contenido dinámico para web, en forma de documentos HTML, XML o de otro tipo. Las JSP's permiten al código Java y a algunas acciones predefinidas *ser incrustadas en el contenido estático del documento web*.

En las *JSP* se escribe el texto que va a ser devuelto en la salida (normalmente, código HTML) incluyendo código java dentro de él, para poder modificar o generar contenido dinámicamente. El código java se incluye dentro de las marcas de etiqueta `<% y %>`; a esto se le denomina *scriptlet*.

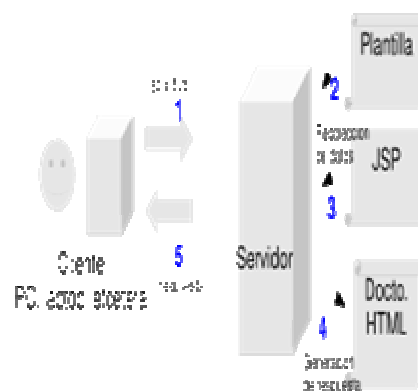


Figura 153 Arquitectura de la Tecnología JSP
Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Imagen:Jsp.svg>

La principal ventaja de JSP frente a otros lenguajes es que permite integrarse con clases Java (.class) lo que permite separar en niveles las aplicaciones web, almacenando en clases java las partes que consumen más recursos (así como las que requieren más seguridad) y dejando la parte encargada de formatear el documento html en el archivo jsp. La idea fundamental detrás de este criterio es el de separar la lógica del negocio de la presentación de la información.

Independientemente de la certeza de la aseveración, Java es conocido por ser un lenguaje muy portable (su lema publicitario reza: escríbelo una vez, córralo donde sea) y sumado a las capacidades de JSP se hace una combinación muy atractiva. Sin embargo, JSP no se puede considerar un script al 100%, ya que, antes de ejecutarse, el servidor web compila el script y genera un servlet. Por lo tanto, se puede decir que aunque este proceso sea transparente para el programador no deja de ser una aplicación compilada. La ventaja de ello es algo más de rapidez y disponer del API de Java en su totalidad.

Por todo ello, la tecnología JSP, así como Java, está teniendo mucho peso en el desarrollo web profesional (sobre todo en intranets).

Microsoft, la más directa competencia de Sun, ha visto en esta estrategia de Sun una amenaza, lo que le ha llevado a que su plataforma .NET incluya su lenguaje de scripts ASP.NET que permite ser integrado con clases .NET (ya estén hechas en C++, VisualBasic o C#) del mismo modo que jsp se integra con clases Java.

Para ejecutar las páginas JSP, se necesita un servidor Web con un contenedor Web que cumpla con las especificaciones de JSP y de Servlet. Tomcat 5 es una completa implementación de referencia para las especificaciones Java Servlet 2.2 y JSP 1.1.

3.1.3.1 Ventajas De JSP

JSP tiene unas cuantas ventajas sobre muchas de sus alternativas. Aquí van unas cuantas de ellas:

- **Frente a HTML estático:** el HTML normal no puede contener información dinámica, así que las páginas HTML no pueden estar basadas en la entrada del usuario o en fuentes de datos del lado del servidor. *JSP* es tan

fácil y cómodo que es bastante razonable aumentar las páginas HTML, que sólo se benefician ligeramente por la inserción de datos dinámicos.

- **Frente a ASP:** *ASP* es la tecnología competidora de Microsoft. Las ventajas de *JSP* son dos. Primero, la parte dinámica está escrita en *Java*, no en VBScript o cualquier lenguaje específico de *ASP*, así que es más poderoso y mejor para desarrollar aplicaciones que requieren componentes reutilizables. Y segundo, *JSP* es portable a cualquier sistema operativo y servidor Web, no estás encerrado en Windows NT/2000 e IIS. Se puede utilizar el mismo argumento cuando comparamos *JSP* con *ColdFusion*: con *JSP* se puede usar *Java* y no estás atado a un servidor en particular.
- **Frente a PHP:** la ventaja de *JSP* es que la parte dinámica está escrita en *Java*, el cual es probable que ya se conozca, ya tiene una extensa API para el trabajo en red, acceso a bases de datos, objetos distribuidos, frente a lo cual *PHP* requiere el aprendizaje de un nuevo lenguaje entero.
- **Frente a los *servlets*:** *JSP* no provee ninguna capacidad que no pueda ser, en principio, llevada a cabo con un *servlet*. En efecto, los documentos *JSP* son automáticamente traducidos en *servlets*. Pero es más cómodo escribir (¡y modificar!) HTML normal que tener “millones” de declaraciones `println` que generen el HTML. Además, separando la presentación del contenido, se puede colocar a diferentes personas en diferentes tareas: los expertos en diseño Web pueden construir el HTML usando sus herramientas habituales y dejar espacios para que los programadores de *servlets* inserten el contenido dinámico.

3.1.4 JDK

Java Development Kit. Es un paquete de programación de software (SDK) para producir programas en Java. El JDK está desarrollado por la división JavaSoft de Sun Microsystems. Las versiones más recientes incluyen la arquitectura de componentes JavaBeans y soporte para JDBC.

La base para poder operar cualquier producto que utiliza java es el JDK de la plataforma correspondiente ("Write Once, Run Everywhere"), por lo cual antes de

instalar el servidor de jakarta-tomcat, se debe instalar el JDK.

3.1.5 Servidor Tomcat

Tomcat (también llamado Jakarta Tomcat o Apache Tomcat) funciona como un contenedor de servlets desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Apache Software Foundation. Tomcat implementa las especificaciones de los servlets y de JavaServer Pages (JSP) de Sun Microsystems.

Tomcat es un servidor web con soporte de servlets y JSPs. Incluye el compilador Jasper, que compila JSPs convirtiéndolas en servlets. El motor de servlets de Tomcat a menudo se presenta en combinación con el servidor web Apache.

Tomcat puede funcionar como servidor web por sí mismo. En sus inicios existió la percepción de que el uso de Tomcat de forma autónoma era sólo recomendable para entornos de desarrollo y entornos con requisitos mínimos de velocidad y gestión de transacciones. Hoy en día ya no existe esa percepción y Tomcat es usado como servidor web autónomo en entornos con alto nivel de tráfico y alta disponibilidad.

Dado que Tomcat fue escrito en Java, funciona en cualquier sistema operativo que disponga de la máquina virtual Java.

3.2 CONSTRUCCIÓN

3.2.1 Diagrama de Componentes

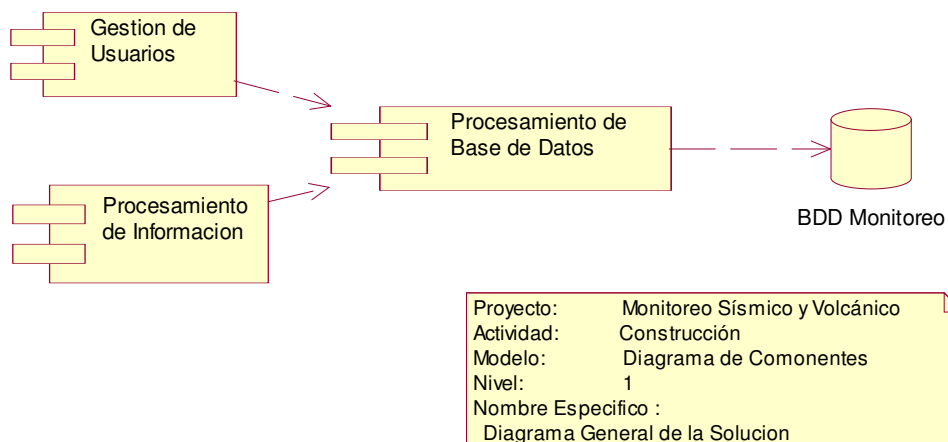


Figura 154 Diagrama de Componentes

3.2.2 Diagrama de Despliegue

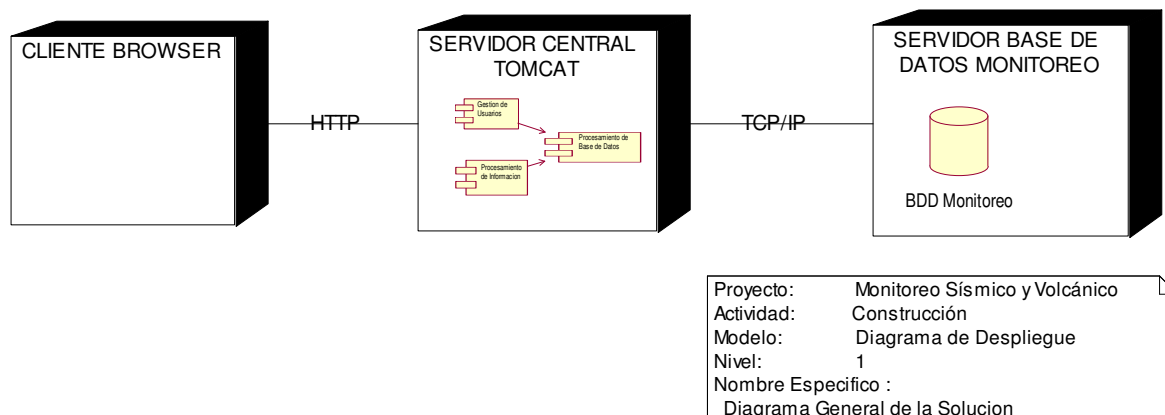


Figura 155 Diagrama de Despliegue

3.2.3 Mapeo del Modelo de Clases a Modelo Entidad – Relación

El Modelo de Clases es una base para la realización del modelo Entidad Relación, a partir de este se realiza un mapeo en donde las Clases se convierten en Entidades con sus respectivos atributos para así tener el modelo lógico de la Base de Datos.

A continuación se presentan la forma en que se mapeo las Tablas y Atributos para el modelo Monitoreo.

Clase:	E_USUARIO	Entidad:	USUARIO	
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente al ingreso de usuarios, permitiendo el acceso al Sistema.			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	CODIGO	integer	CODIGO	int
	USERNAME	string	USERNAME	varchar(10)
	PASSWORD	string	PASSWORD	varchar(10)
	ESTADO	integer	ESTADO	smallint(2)
	NOMBRE	string	NOMBRE	varchar(50)
	CARGO	string	CARGO	varchar(50)

Tabla 43 Descripción Entidad Usuario

Clase:	E_BITÁCORA	Entidad:	BITACORA	
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a los incidentes registrados.			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	ID_BITACORA	integer	ID_BITACORA	int
	TIEMPO_LOCAL	date	TIEMPO_LOCAL	datetime
	TIEMPO_UNI	date	TIEMPO_UNI	datetime
	EVENTO	string	EVENTO	varchar(20)
	DETALLE	string	DETALLE	varchar(1000)
	TIPO_FUENTE	string	TIPO_FUENTE	varchar(20)
	NOMBRE_FUENTE	string	NOMBRE_FUENTE	varchar(30)
	LUGAR_FUENTE	string	LUGAR_FUENTE	varchar(30)
	USRBITA	string	USRBITA	varchar(50)

Tabla 44 Descripción Entidad Bitácora

Clase:	E_ELEMENTO	Entidad:	ELEMENTO	
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a los elementos a ser analizados en los estudios de Aguas Termales.			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	IDEELE	integer	IDEELE	int
	NOMBREELE	string	NOMBREELE	varchar(60)
	DESCELE	string	DESCELE	varchar(200)
	FECHAREGELE	date	FECHAREGELE	datetime
	USRELE	string	USRELE	varchar(20)
	UNIDAD	string	UNIDAD	varchar(15)

Tabla 45 Descripción Entidad Elemento

Clase:	E_MAGNIFICACIÓN	Entidad:	MAGNIFICACIÓN	
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a los valores de magnificación			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	IDE_MAG	int	IDE_MAG	int
	VALOR_MAG	double	VALOR_MAG	float(8)
	USR_REG	string	USR_REG	varchar(15)
	FECHAREG	date	FECHAREG	datetime
	DESCMAG	string	DESCMAG	varchar(100)

Tabla 46 Descripción Entidad Magnificación

Clase:	E_ESTACIÓN	Entidad:	ESTACIÓN	
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a las estaciones			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	IDEST	integer	IDEST	int
	NOMBREEST	string	NOMBREEST	varchar(20)
	LATITUDEST	double	LATITUDEST	float(8)
	LONGITUDEST	double	LONGITUDEST	float(8)
	ALTURAEST	double	ALTURAEST	float(8)
	FECINTEST	date	FECINTEST	Datetime
	EQUIPOEST	string	EQUIPOEST	varchar(200)
	DECEST	string	DECEST	varchar(500)
	DETALLEEST	string	DETALLEEST	varchar(500)
	FECHAREGEST	date	FECHAREGEST	Datetime
	USREST	string	USREST	varchar(20)
	NOMBREVOL	string	NOMBREVOL	varchar(60)

Tabla 47 Descripción Entidad Estación

Clase:	E_MANTENIMIENTO	Entidad:	MANTENIMIENTO	
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente al mantenimiento			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	IDE_MAN	int	IDE_MAN	integer
	USR_MAN	string	USR_MAN	varchar(20)
	FECHAMAN	date	FECHAMAN	datetime
	RESMAN	string	RESMAN	varchar(60)
	DESCMAN	string	DESCMAN	varchar(500)
	FECHAREGMAN	date	FECHAREGMAN	datetime

Tabla 48 Descripción Entidad Mantenimiento

Clase:	E_MED_AFM	Entidad:	MED_AFM	
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a las mediciones de AFM			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	ID_AFM	integer	ID_AFM	int
	QUEBRADA	string	QUEBRADA	varchar(20)
	DIA_JUL	integer	DIA_JUL	int
	FECHA_LOCAL	date	FECHA_LOCAL	datetime
	FECHA_UNI	date	FECHA_UNI	datetime
	CON_CLI	string	CON_CLI	varchar(25)
	INT_PRECI	string	INT_PRECI	varchar(25)

INI_PRECI	date	INI_PRECI	smallDateTime
FIN_PRECI	date	FIN_PRECI	smallDateTime
HORA_LAHAR	date	HORA_LAHAR	datetime
AFM_DETECTA	string	AFM_DETECTA	varchar(15)
ALT_HB_HORA	date	ALT_HB_HORA	datetime
ALT_HB_VALOR	double	ALT_HB_VALOR	float(8)
ALT_LB_HORA	date	ALT_LB_HORA	datetime
ALT_LB_VALOR	double	ALT_LB_VALOR	float(8)
ALT_FB_HORA	date	ALT_FB_HORA	datetime
ALT_FB_VALOR	double	ALT_FB_VALOR	float(8)
PICO_HB_HORA	date	PICO_HB_HORA	datetime
PICO_HB_VALOR	double	PICO_HB_VALOR	float(8)
PICO_LB_HORA	date	PICO_LB_HORA	datetime
PICO_LB_VALOR	double	PICO_LB_VALOR	float(8)
PICO_FB_HORA	date	PICO_FB_HORA	datetime
PICO_FB_VALOR	double	PICO_FB_VALOR	float(8)
ULT_HB_HORA	date	ULT_HB_HORA	datetime
ULT_HB_VALOR	double	ULT_HB_VALOR	float(8)
ULT_LB_HORA	date	ULT_LB_HORA	datetime
ULT_LB_VALOR	double	ULT_LB_VALOR	float(8)
ULT_FB_HORA	date	ULT_FB_HORA	datetime
ULT_FB_VALOR	double	ULT_FB_VALOR	float(8)
HORA_ALERTA	date	HORA_ALERTA	datetime
HORA_AFECTA	date	HORA_AFECTA	datetime
CARRETERA	string	CARRETERA	varchar(25)
AFECCIÓN	string	AFECCIÓN	varchar(50)
HORA_FIN_VISUAL	date	HORA_FIN_VISUAL	datetime
HORA_FIN_INSTRU	date	HORA_FIN_INSTRU	datetime
REP_VIGIA	string	REP_VIGIA	varchar(25)
OBS	string	OBS	varchar(200)
SINTESIS	string	SINTESIS	varchar(1000)
FECHAREGAFM	date	FECHAREGAFM	datetime
USRAFM	string	USRAFM	varchar(25)

Tabla 49 Descripción Entidad AFM

Clase:	E_MED_AGUAS_TERMALES		Entidad:	MED_AGUAS_TERMALES	
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a las mediciones de Aguas Termales.				
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:	
	IDMEDAG	int	IDMEDAG	integer	
	FECHAMEDAG	date	FECHAMEDAG	datetime	
	MEDICIONMEDAG	double	MEDICIONMEDAG	float(8)	
	OBSMEDAG	string	OBSMEDAG	varchar(200)	
	FECHAREGAG	date	FECHAREGAG	datetime	
	USRAG	string	USRAG	varchar(20)	

Tabla 50 Descripción Entidad Aguas Termales

Clase:	E_MED_CENIZA		Entidad:	MED_CENIZA	
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a las mediciones de Ceniza				
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:	
	IDCEN	int	IDCEN	integer	
	FECHACEN	date	FECHACEN	datetime	
	ALTURA1	double	ALTURA1	float(8)	
	VELOCIDAD	double	VELOCIDAD	float(8)	
	AZIMUTH	double	AZIMUTH	float(8)	
	RUMBO	string	RUMBO	varchar(60)	
	LUGARCAIDA	string	LUGARCAIDA	varchar(60)	
	EFFECTOS	string	EFFECTOS	varchar(200)	
	OBSCEN	string	OBSCEN	varchar(200)	
	FECHAREGCEN	date	FECHAREGCEN	datetime	
	USRCEN	string	USRCEN	varchar(20)	

Tabla 51 Descripción Entidad Ceniza

Clase:	E_MED_FENOMENO_SUPERFICIAL		Entidad:	MED_FENOMENO_SUPERFICIAL	
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a las mediciones de Fenómeno Superficial				
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:	
	IDFEN	int	IDFEN	integer	
	FECHAFEN	date	FECHAFEN	datetime	
	DESCFEN	string	DESCFEN	varchar()	
	OBSFEN	string	OBSFEN	varchar()	
	FECHAREGFEN	date	FECHAREGFEN	datetime	
	USRFEN	string	USRFEN	varchar(20)	

Tabla 52 Descripción Entidad Fenómeno Superficial

Clase:		E_MED_EDM		Entidad:	MED_EDM
Descripción:		Esta tabla contiene información correspondiente a las mediciones de EDM			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:	
	IDEDM	int	IDEDM	integer	
	FECHAEDM	date	FECHAEDM	datetime	
	MMZANG	double	MMZANG	float(8)	
	MMDIST	double	MMDIST	float(8)	
	DELDIST	double	DELDIST	float(8)	
	CUMBDIST	double	CUMBDIST	float(8)	
	DEL_V	double	DEL_V	float(8)	
	DEL_H	double	DEL_H	float(8)	
	OBSEDM	string	OBSEDM	varchar(200)	
	FECHAREGEDM	date	FECHAREGEDM	datetime	
	USREDM	string	USREDM	varchar(20)	

Tabla 53 Descripción Entidad EDM

Clase:		E_MED_GASES		Entidad:	MED_GASES_DOAS
Descripción:		Esta tabla contiene información correspondiente a las mediciones de Gases.			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:	
	IDDOAS	int	IDDOAS	integer	
	USERDOAS	string	USERDOAS	varchar(20)	
	FECHAINID	date	FECHAINID	datetime	
	FECHAFIND	date	FECHAFIND	datetime	
	INTENSIDAD	double	INTENSIDAD	float(8)	
	CALIDAD	double	CALIDAD	float(8)	
	ANCHOMED	double	ANCHOMED	float(8)	
	ANCHOCAL	double	ANCHOCAL	float(8)	
	VELOCIDAD	double	VELOCIDAD	float(8)	
	DIRECCION	int	DIRECCION	integer	
	ABUNDANCIA	double	ABUNDANCIA	float(8)	
	FLUJO	double	FLUJO	float(8)	
	DESESTAND	double	DESESTAND	float(8)	
	FECHAREGAS	date	FECHAREGAS	datetime	

Tabla 54 Descripción Entidad Gases

Clase:	E_MED_GPS		Entidad:	MED_GPS
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a las mediciones de GPS			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	IDEGPS	int	IDEGPS	integer
	FECHAGPS	date	FECHAGPS	Datetime
	LATITUDGPS	double	LATITUDGPS	float(8)
	ALTURAGPS	double	ALTURAGPS	float(8)
	OBSGPS	string	OBSGPS	varchar(200)
	FECHAREGGPS	date	FECHAREGGPS	datetime
	USRGPS	string	USRGPS	varchar(20)

Tabla 55 Descripción Entidad GPS

Clase:	E_MED_INCLINOMETRÍA		Entidad:	MED_INCLINOMETRÍA
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a las mediciones de Inclinometría.			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	IDEINC	int	IDEINC	integer
	FECHAINC	date	FECHAINC	datetime
	XRADIAL	double	XRADIAL	float(8)
	TEMPERATURA	double	TEMPERATURA	float(8)
	YTANGENCIAL	double	YTANGENCIAL	float(8)
	OBSINC	string	OBSINC	varchar(200)
	FECHAREGINC	date	FECHAREGINC	datetime
	USRINC	string	USRINC	varchar(20)

Tabla 56 Descripción Entidad Inclinometría

Clase:	E_TIPO_ESTACION		Entidad:	TIPO_ESTACION
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a Tipo de Estación.			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	IDTIPOE	int	IDTIPOE	integer
	NOMBRETIPOE	string	NOMBRETIPOE	varchar(60)
	DESCTIPOE	string	DESCTIPOE	varchar(200)
	FECHAREGTIPOE	date	FECHAREGTIPOE	datetime
	USRTIPOE	string	USRTIPOE	varchar(20)

Tabla 57 Descripción Entidad Tipo Estación

Clase:	E_VOLCAN		Entidad:	VOLCAN
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a Volcanes			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	NOMBREVOL	string	NOMBREVOL	varchar(60)
	NOMBRENIVEL	string	NOMBRENIVEL	varchar(60)
	HMAXVOL	double	HMAXVOL	float(8)
	LONGITUDVOL	double	LONGITUDVOL	float(8)
	LATITUDVOL	double	LATITUDVOL	float(8)
	REFGEOVOL	string	REFGEOVOL	varchar(200)
	ESTUDIOVOL	string	ESTUDIOVOL	varchar(500)
	ULTERUPVOL	date	ULTERUPVOL	datetime
	RETORNOVOL	string	RETORNOVOL	varchar(20)
	OBSVOL	string	OBSVOL	varchar(500)
	FECHAREGVOL	date	FECHAREGVOL	datetime
	USRVOL	string	USRVOL	varchar(20)
	NOMBREVOL	string	NOMBREVOL	varchar(60)
	NOMBRENIVEL	string	NOMBRENIVEL	varchar(60)

Tabla 58 Descripción Entidad Volcán

Clase:	E_TIPO_SISMO		Entidad:	TIPO_SISMO
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a Tipo de Sismo			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	IDTIPOS	int	IDTIPOS	integer
	NOMBRETIPOS	string	NOMBRETIPOS	varchar(60)
	DESCTIPOS	string	DESCTIPOS	varchar(200)
	FECHAREGTIPOS	date	FECHAREGTIPOS	datetime
	USRTIPOS	string	USRTIPOS	varchar(20)

Tabla 59 Descripción Entidad Tipo Sismo

Clase:	E_TIPO_EVENTO		Entidad:	TIPO_EVENTO
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a Tipo de Evento			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	IDEVE	int	IDEVE	integer
	NOMBREEVE	string	NOMBREEVE	varchar(60)
	DESCEVE	string	DESCEVE	varchar(200)
	FECHAREGEVE	date	FECHAREGEVE	datetime
	USREVE	string	USREVE	varchar(20)

Tabla 60 Descripción Entidad Tipo Evento

Clase:	E_MED_SÍSMICA		Entidad:	MED_SISMICA
Descripción:	Esta tabla contiene información correspondiente a las mediciones Sísmicas			
Atributos:	Nombre:	Tipo Dato:	Nombre ER:	Tipo Dato:
	IDSIS	int	IDSIS	integer
	IDTIPOS	int	IDTIPOS	integer
	FECHASIS	date	FECHASIS	datetime
	S	date	S	datetime
	P	date	P	datetime
	AMP_S	double	AMP_S	float(8)
	AMP_P	double	AMP_P	float(8)
	S_P	double	S_P	float(8)
	CODA	double	CODA	float(8)
	AMPLITUD	double	AMPLITUD	float(8)
	PERIODO	double	PERIODO	float(8)
	MAGNITUD	double	MAGNITUD	float(8)
	ENERGIA	double	ENERGIA	float(8)
	LAMBDA	double	LAMBDA	float(8)
	DROCS	double	DROCS	float(8)
	ENEROCS	double	ENEROCS	float(8)
	DROSS	double	DROSS	float(8)
	ENEROSS	double	ENEROSS	float(8)
	OBSIS	string	OBSIS	varchar(200)
	FECHAREGSIS	date	FECHAREGSIS	datetime
	USRSIS	string	USRSIS	varchar(20)
	NOM_FEN	string	NOM_FEN	varchar(100)
	DESC_FEN	String	DESC_FEN	varchar(200)
	GANANCIA	int	GANANCIA	integer

Tabla 61 Descripción Entidad Medición Sísmica

3.2.4 Modelo Lógico de la Base de Datos

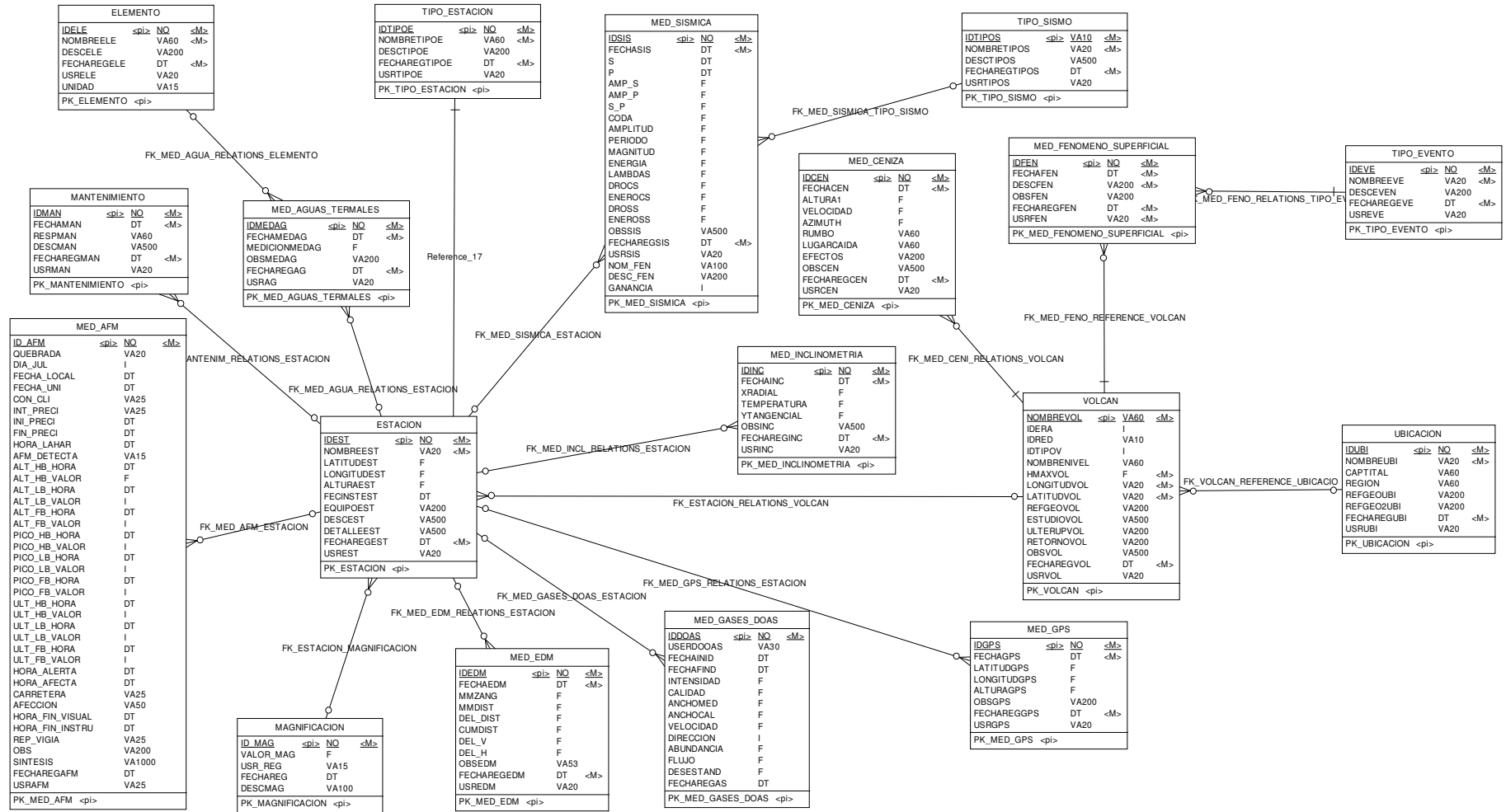


Figura 156 Modelo Lógico de la Base de Datos Monitoreo – Parte 1

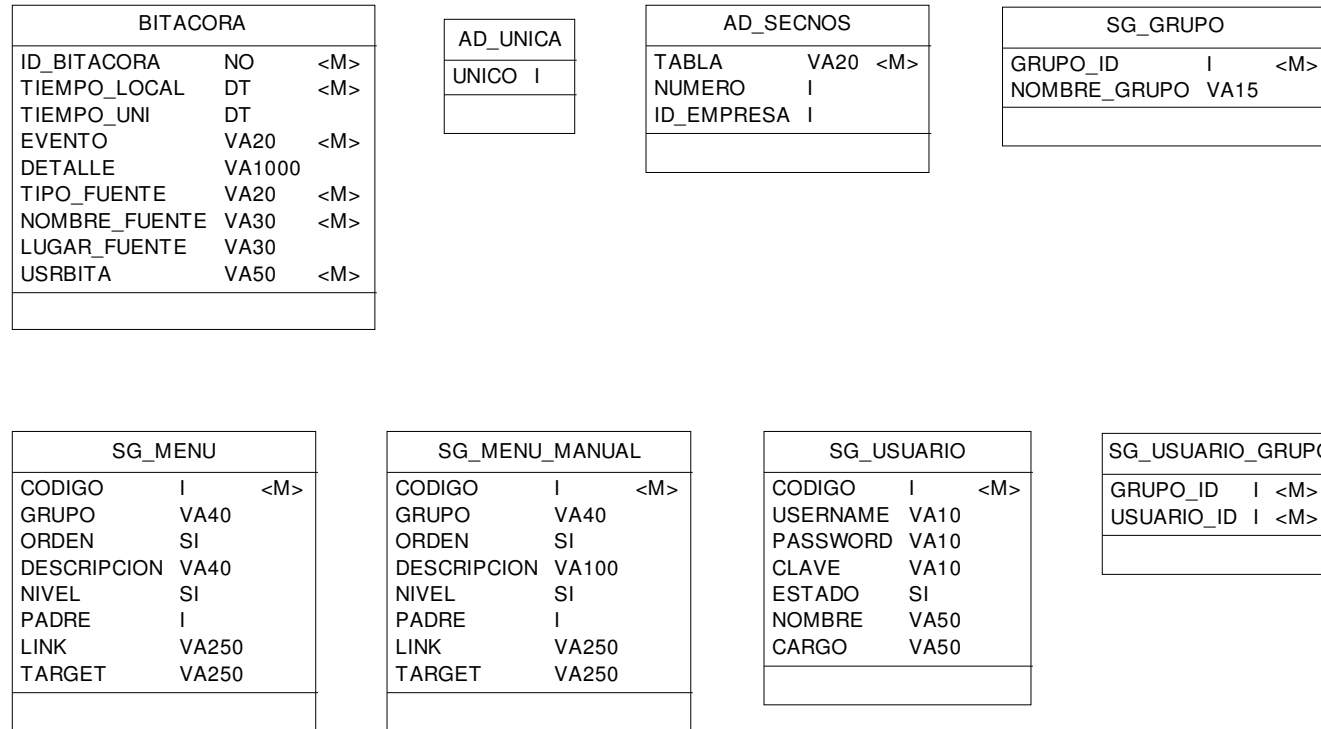


Figura 157 Modelo Lógico de la Base de Datos Monitoreo - Parte 2

3.2.5 Modelo Físico de la Base de Datos

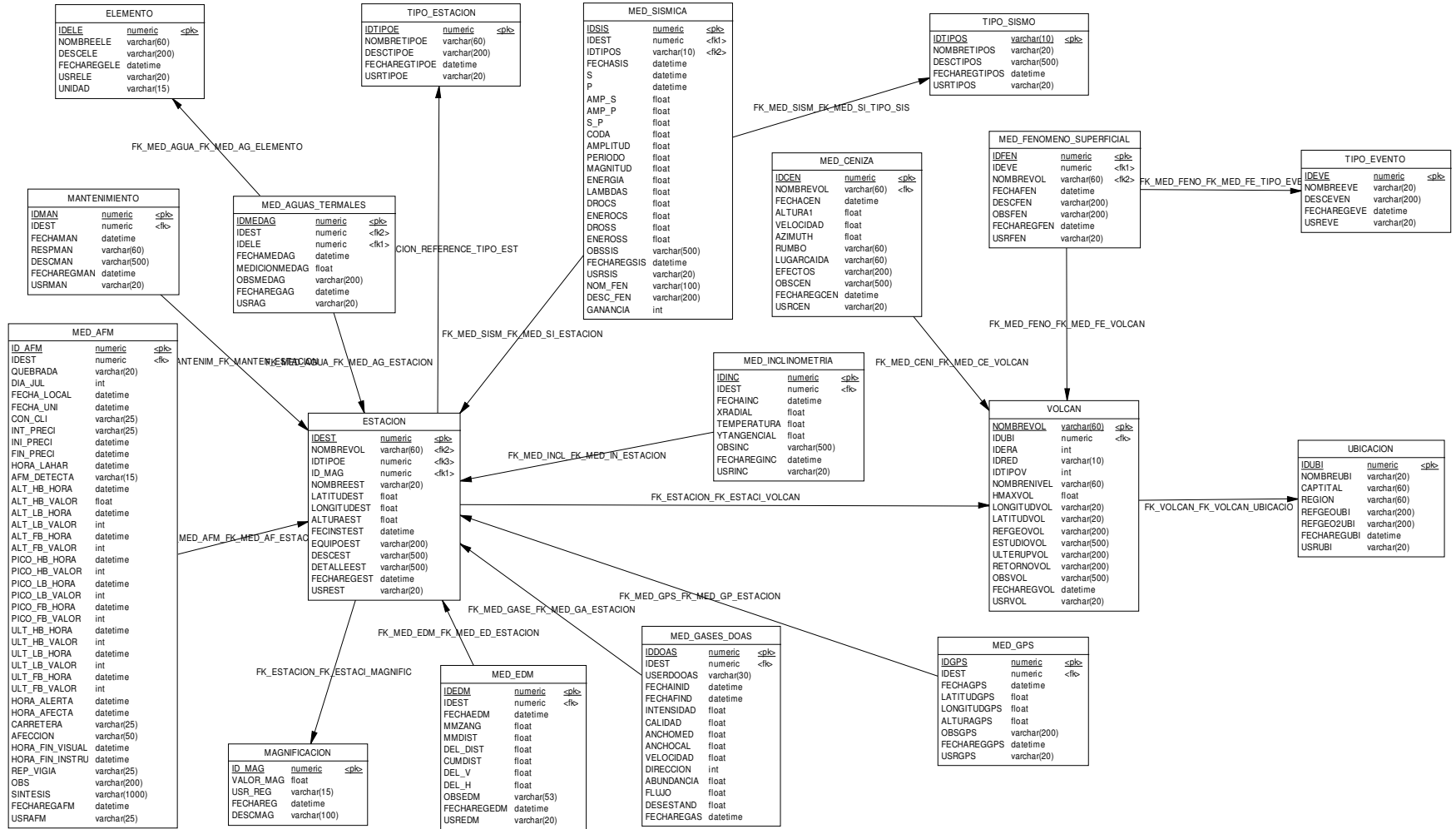


Figura 158 Modelo Físico de la Base de Datos Monitoreo -Parte 1

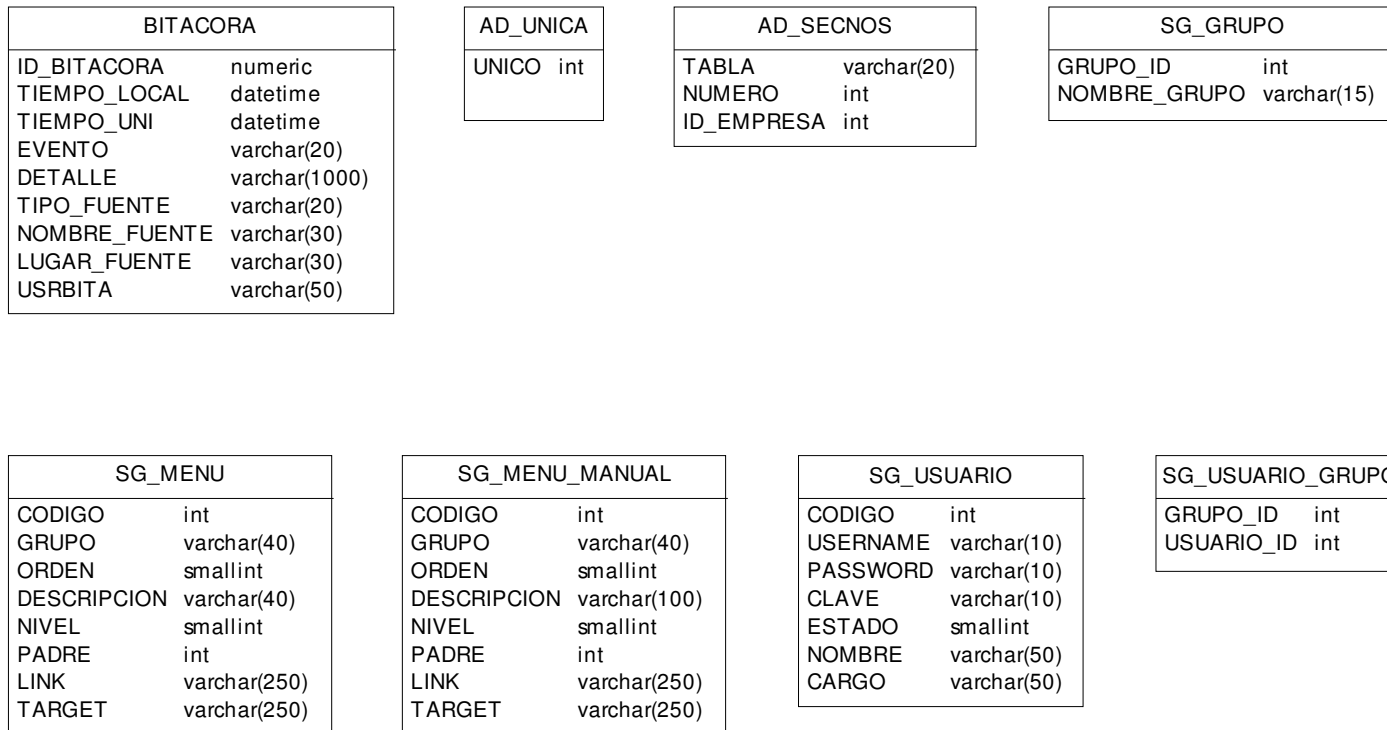


Figura 159 Modelo Físico de la Base de Datos Monitoreo - Parte 2

3.3 PRUEBAS

3.3.1 Pruebas de contenido

Las pruebas de contenido verifican que no existan en el sistema errores de tipo:

- Sintácticos
- Semánticos
- Organización del contenido

En este proyecto el 80% consiste en formularios de ingresos y reportes, para lo cual para encontrar y corregir los errores sintácticos y semánticos se procedió a realizar varias revisiones de cada formulario y reporte, verificando la ortografía de cada título, campo y palabra en un diccionario electrónico (Diccionario de Encarta),

El 20% se trata de un Manual Digital De Monitoreo el mismo que ha sido redactado y corregido en un documento de Word de Microsoft, por personal del Área de vigilancia del Instituto Geofísico de la EPN. Sin embargo antes de digitalizar el manual, se realizaron lecturas para verificar la clara comprensión del contenido y su correcta ortografía.

La organización del contenido fue diseñada en base a sugerencias del usuario, lo que garantiza que el usuario comprenda y pueda explorar el sistema con facilidad.

3.3.2 Pruebas de interfaz de usuario

En todo proyecto un aspecto esencial del éxito o fracaso de un sistema es la interfaz, debido a que es el medio que usamos para interactuar con el usuario. Éste debe ser amigable, fácil de comprender, fácil de usar, intuitivo, y agradable para los ojos del usuario.

Para medir este aspecto nos hemos basado en el método de evaluación heurística de *JAKOB NIELSEN*, el mismo que evalúa la usabilidad de un sistema, analizando su interfaz mediante 10 principios que explicamos a continuación:

3.3.2.1 Criterios evaluar

- **Claridad de propósito y objetivos**

El sitio Web debe comunicar de manera inmediata su propósito, función u objetivo.

- **Visibilidad y orientación inmediatas**

Los usuarios deben estar informados acerca de su situación (ubicación y estado) y acerca de lo que sucede en todo momento en la página Web.

- **Lenguaje natural del usuario**

El sitio Web está adaptado al mundo real de los usuarios, su lenguaje, conocimientos, etc.

- **Reconocimiento más que memoria**

La página Web se basa en el reconocimiento más que en el recuerdo para permitir al usuario interactuar con el sitio de manera fácil y productiva.

- **Control y libertad del usuario**

La página deposita el control en el usuario, siempre existe una salida de la página, del proceso o de la estructura de información: desconectar, cancelar, inicio, etc.

- **Consistencia y Estándares**

La página es consistente internamente y con los estándares externos. Los usuarios no han de preguntar si las diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo. En general se siguen las normas y convenciones de la plataforma sobre la que se esta implementando el sistema.

- **Prevención de errores gracias a un diseño adecuado**

El diseño de un sitio debe prevenir los errores de los usuarios antes de que se cometan.

- **Flexibilidad y eficiencia de uso**

La página facilita y optimiza el acceso de los usuarios cualesquiera que sean sus características.

- **Información y diseño minimalista**

La página Web evita toda información o gráfico irrelevante y sólo incluye la información necesaria. Cada unidad adicional de la información en un diálogo compite con las unidades relevantes de la información e disminuye su visibilidad relativa.

- **Eficacia de los mensajes de error**

Los mensajes de error ayudan a solucionar el problema, informan del error de manera comprensible, están escritos en lenguaje común y no con códigos o lenguaje técnico. Informan de la causa del error de manera que se pueda evitar su repetición en el futuro

- **Documentación de ayuda**

La documentación de ayuda está adaptada a las necesidades de los usuarios.

3.3.2.2 Ejecución De La Prueba De Interfaz

La evaluación está estructurada en forma de checklist, para facilitar la práctica de la evaluación. Como se puede observar, todas las puntos están formulados como preguntas, dónde la respuesta afirmativa implica que no existe un problema de usabilidad, y la negativa que si.

- **El propósito y objetivos del proyecto se muestran con claridad?**

- ✓ En la página de Inicio se presenta el nombre del sistema con el mensaje que indica su propósito.

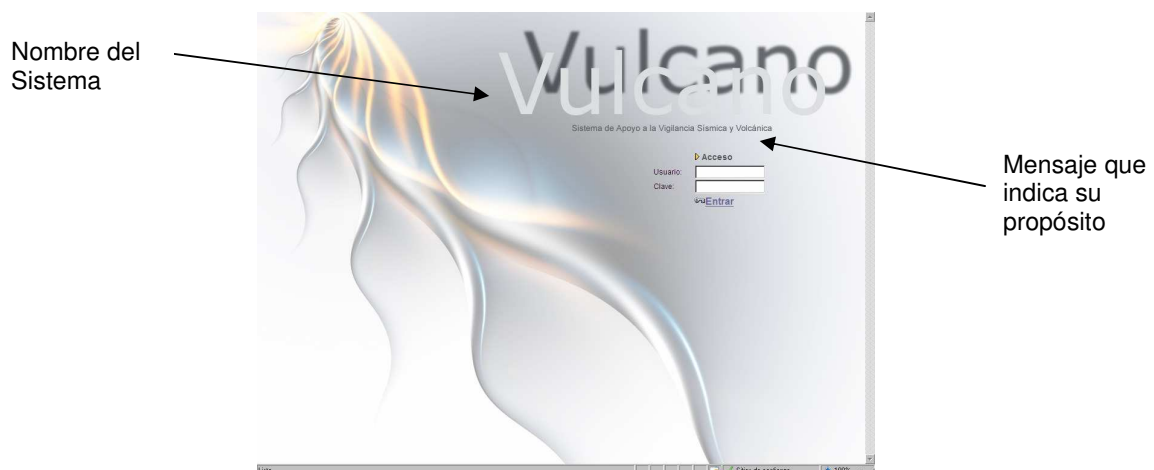
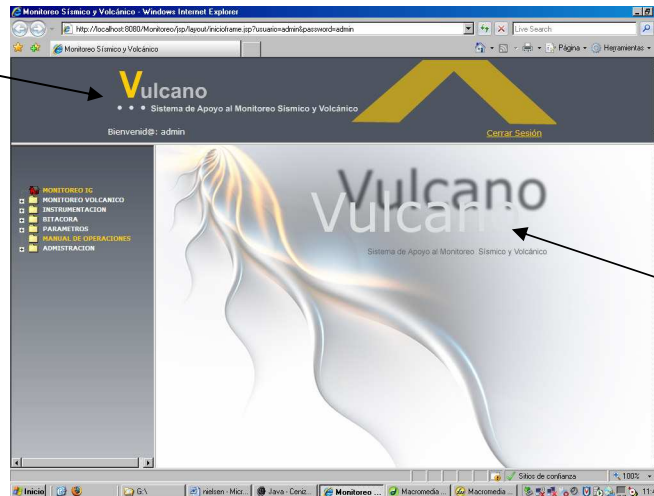


Figura 160 Pantalla de ingreso del Sistema

- ✓ La aplicación Web comunica su propósito u objetivo, mediante un mensaje animado en el encabezado el cual está visible durante todo el tiempo que se mantiene la sesión vigente.

Encabezado con mensaje del propósito y nombre del proyecto.



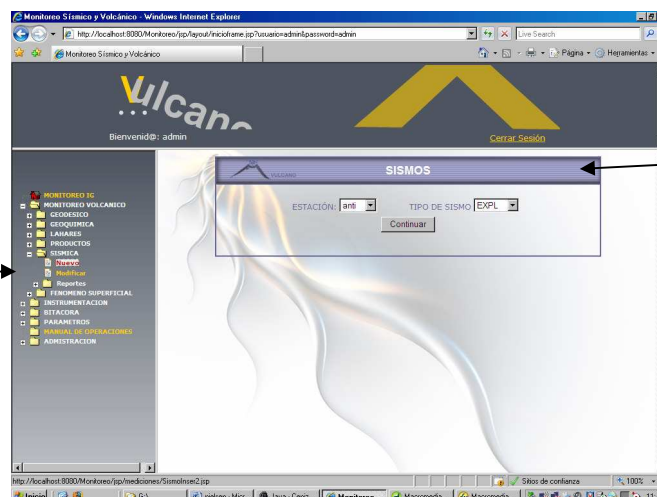
Parte central con mensaje del propósito y nombre del proyecto.

Figura 161 Pantalla del sistema

▪ Existe Visibilidad y orientación inmediatas?

- ✓ Los usuarios siempre estarán informados acerca de su situación (ubicación y estado), mediante el menú desplegable el cual indica la ruta de la página en la estructura de la información del sitio.
- ✓ Siempre se incluye de manera visible el título de la sección o paso en un proceso.

Siempre se muestra la ubicación, según la estructura del sitio



Siempre se incluye el título de la sección seleccionada

Figura 162 Ventana de Nuevo Sismo

- ✓ El feedback informa cuando una acción está en proceso

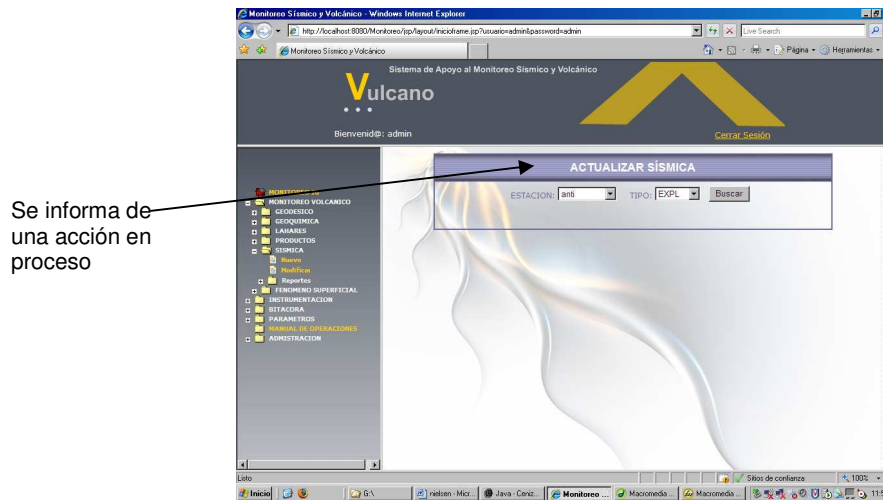


Figura 163 Ventana de Actualizar Sismos

- ✓ El feedback informa cuando una acción ha sido realizada con éxito o no

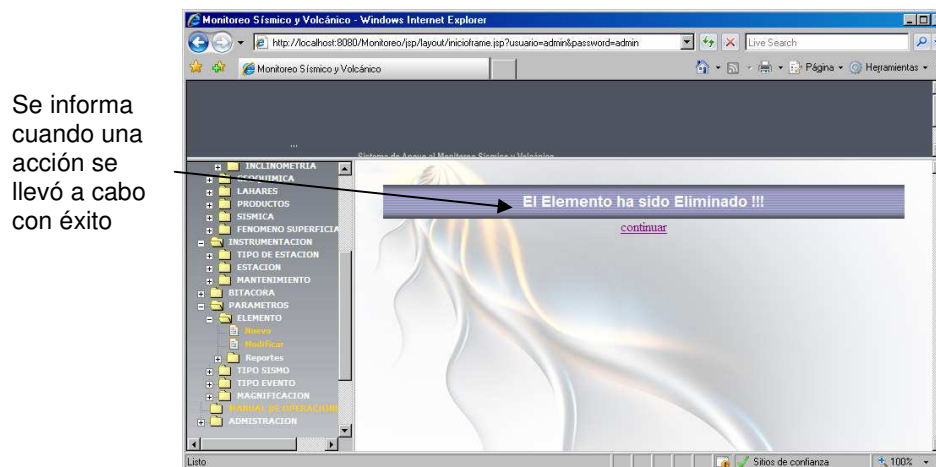


Figura 164 Ventana de Confirmación de eliminación

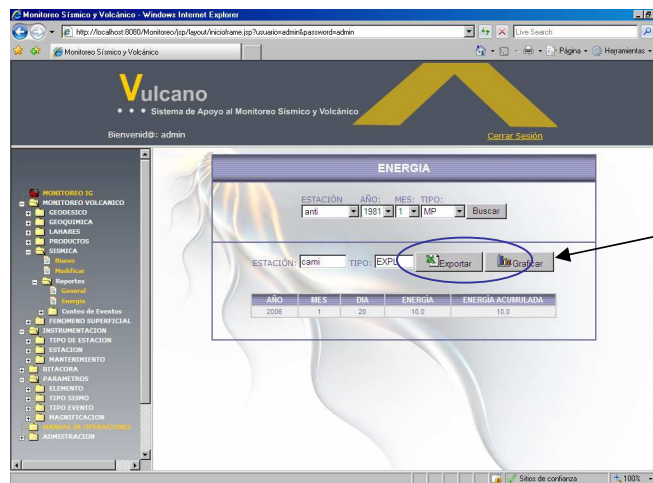
- **El proyecto está adaptado al mundo real de los usuarios?**
 - ✓ La lógica de presentación de los contenidos es familiar y comprensible para el usuario, puesto que las opciones están ordenadas de manera lógica para la forma de pensar del usuario.
 - ✓ El nivel de conocimientos expuesto por la página coincide con el nivel del usuario

Información organizada de forma comprensible para el usuario



Figura 165 Ventana principal del Sistema

- ✓ Las metáforas e iconos que utiliza son comprensibles para el usuario y facilitan la interacción con la página



Gráficos como metáforas que representan el exportar y graficar

- ✓ La página usa el lenguaje del usuario con palabras, frases y conceptos que le son familiares.
- ✓ La información esta estructurada con títulos, negritas, endentados y viñetas

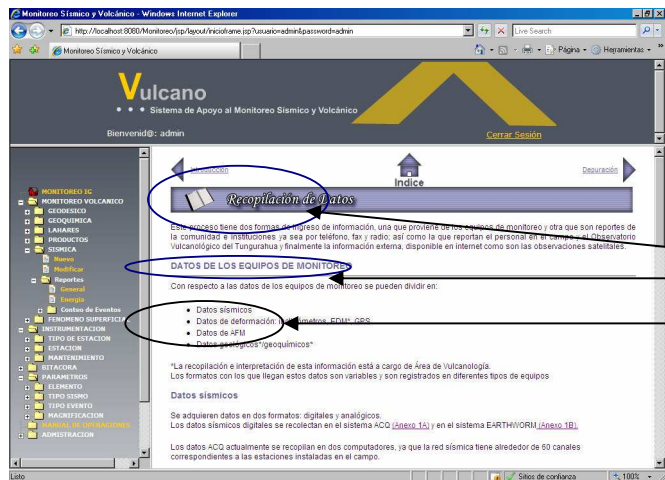


Figura 166 Ventana con Manual Digital

- **El uso de la memoria no es necesario para navegar con facilidad?**
 - ✓ No se requiere recordar información de páginas previas para interactuar con ella. Toda la información necesaria para la interacción se encuentra en la página. Es fácil reencontrar información previamente encontrada
 - ✓ La información esta organizada según una lógica reconocida y familiar para el usuario. No existen más de 7 ± 2 bloques de información en la página

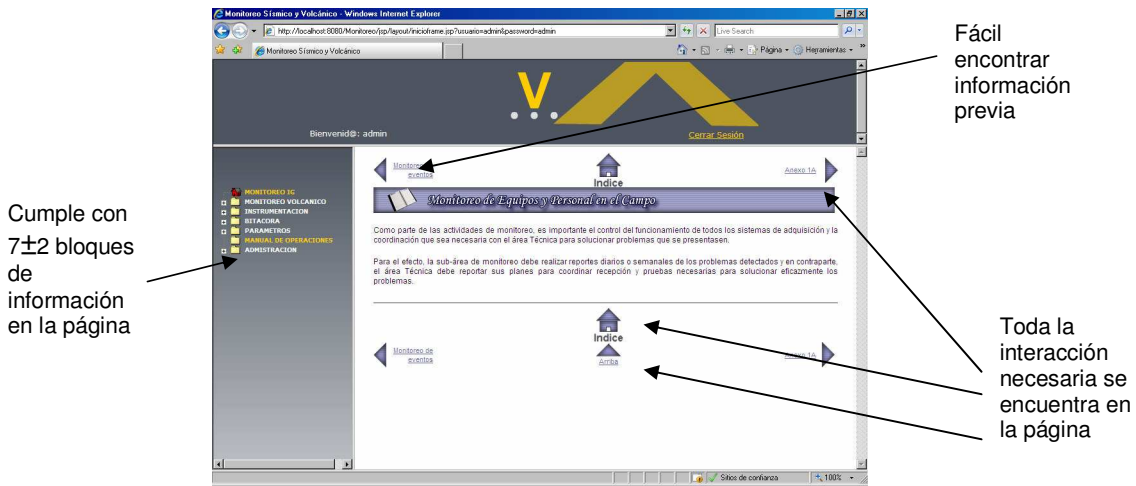


Figura 167 Ventana que muestra navegabilidad

- **La página deposita el control y libertad en el usuario?**
 - ✓ Existe una salida del proyecto, que está visible durante toda la sesión.
 - ✓ No se inician de manera automática acciones que el usuario no ha ordenado explícitamente
 - ✓ No se utilizan animaciones no controladas por el usuario
 - ✓ Es posible guardar la información de los reportes si el usuario desea.

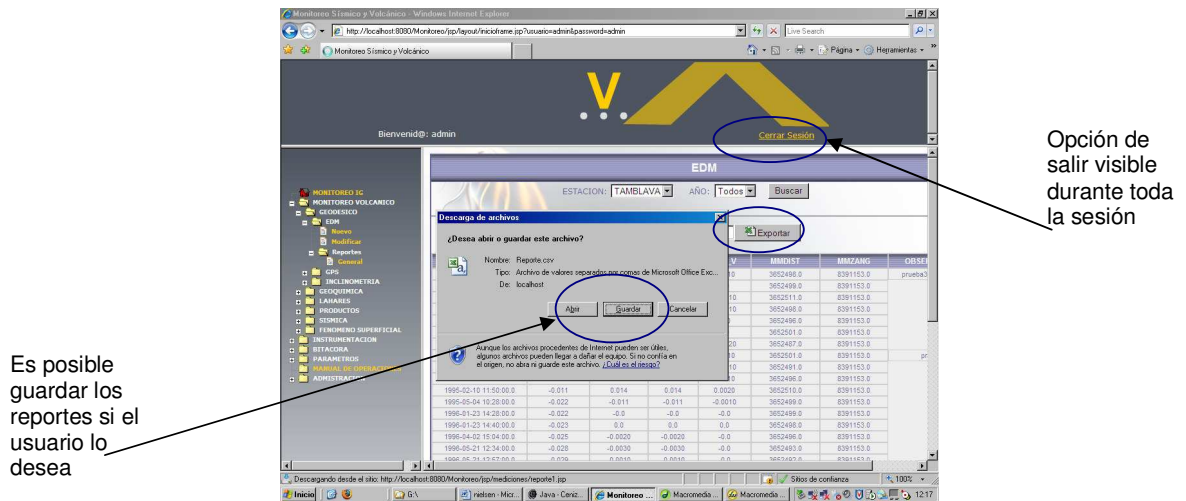


Figura 168 Opción de Guardar Reporte

▪ El sistema es consistente y cumple estándares externos?

Consistencia

- ✓ Las etiquetas de los vínculos tienen los mismos nombres que los títulos de las páginas a las que se dirigen.
- ✓ Los mismos elementos e información son iguales en todo el sitio

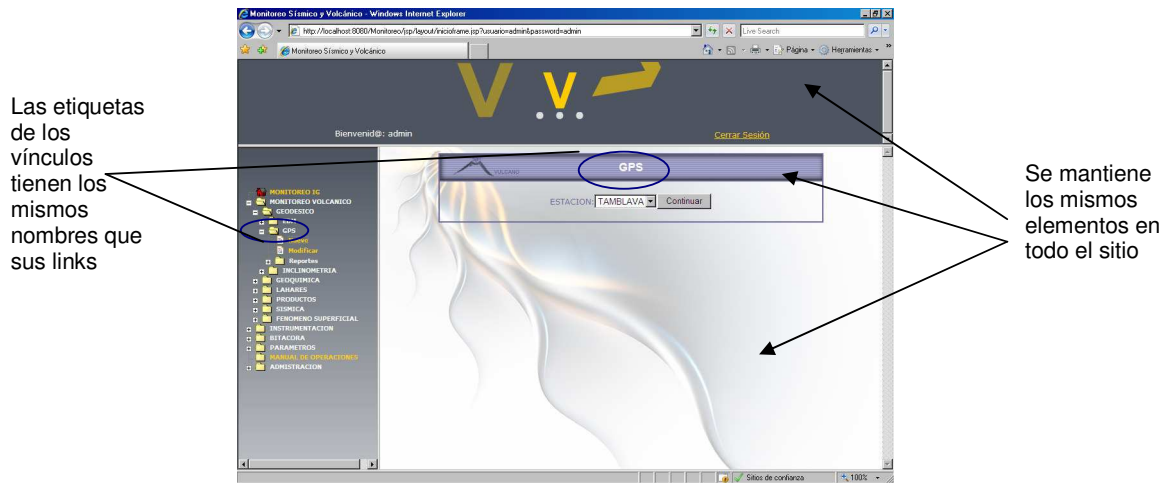


Figura 169 Consistencia en todo el sitio

Estándares

- ✓ Se utilizan los colores estándares para los vínculos visitado y no visitados.

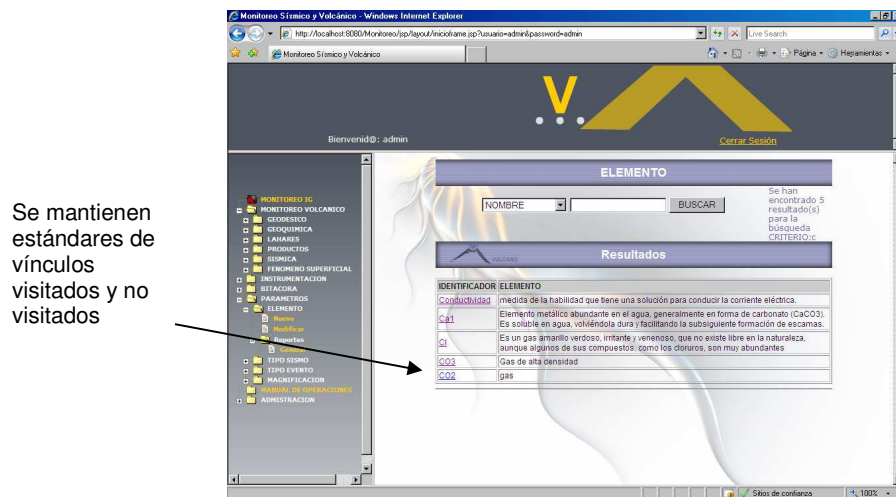


Figura 170 Se mantienen estándares

- ✓ Las áreas de navegación superior, laterales controles siguen los estándares comunes de mercado. (Menú principal a lado izquierdo, encabezado con logotipo, parte central con contenido importante)

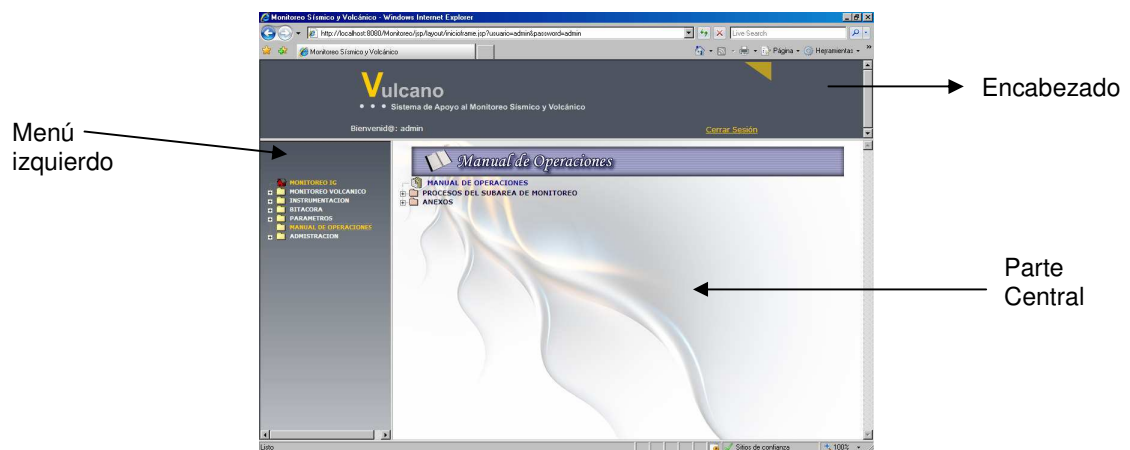


Figura 171 Estructura del sistema

- **Permite prevenir errores de usuarios antes de que se cometan?**
 - ✓ El sistema alerta al usuario de los posibles errores a cometer en el momento que está ingresando datos en un formulario, mediante mensajes claros.

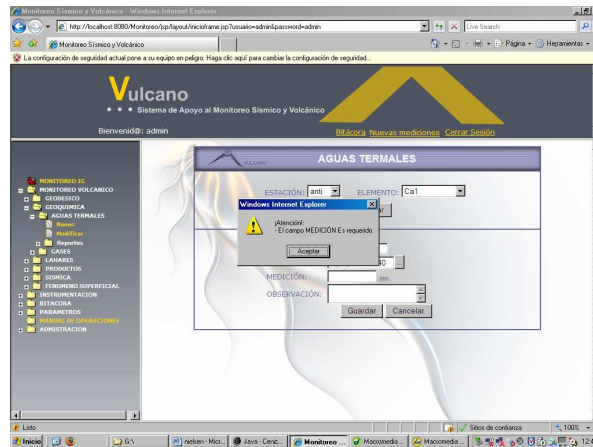


Figura 172 Mensaje de error

- ✓ El sistema cuenta con la ayuda de un calendario para evitar errores de ingresos de fecha y hora.

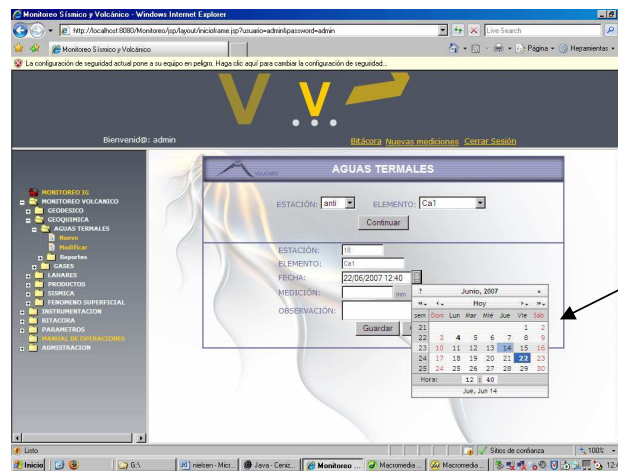


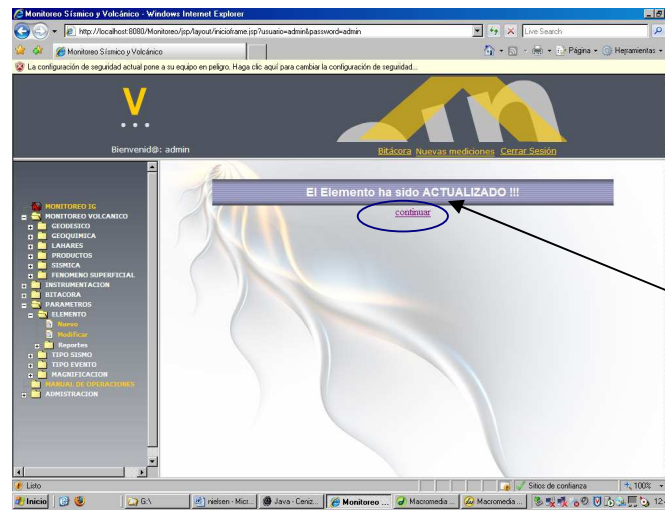
Figura 173 Calendario dinámico

- La página facilita y optimiza el acceso de los usuarios?
 - ✓ Existen aceleradores o atajos para realizar operaciones frecuentes.



Figura 174 Accesos directos en el sistema

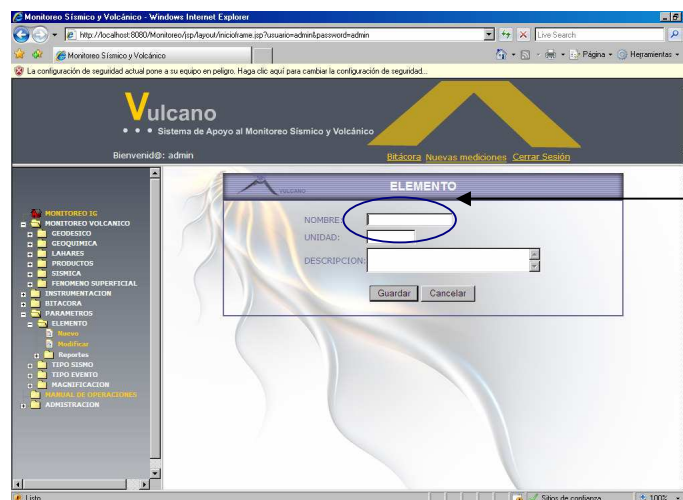
- ✓ Es posible repetir una acción ya realizada anteriormente de manera sencilla



Después de Realizar existe un atajo para continuar realizando acciones del mismo tipo

Figura 175 Opción para repetir acción

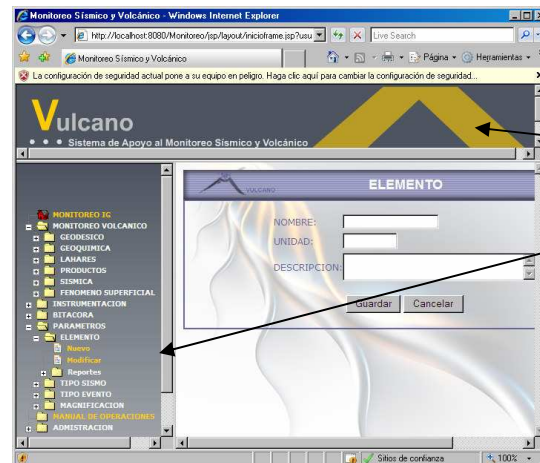
- ✓ El cursor aparece parpadeante en el primer campo del formulario.



Cursor siempre se ubica en el principio del formulario

Figura 176 Formulario con cursor en el primer campo

- ✓ Se utiliza un diseño que se adapte a las diferentes resoluciones posibles que pueda tener un usuario



Si la resolución disminuye existen barras de desplazamiento para no perder la información

Figura 177 Sistema en resolución de pantalla más baja

▪ **Incluye Información y diseño minimalista?**

- ✓ La información visible es la única esencial para realizar la acción. La página no contiene información que es irrelevante o raramente necesaria
- ✓ No existe redundancia de información en la página
- ✓ La información es corta, concisa y precisa.
- ✓ El texto es fácil de hojear, está bien organizado y las frases no son muy largas
- ✓ Las fuentes son legibles y tienen un tamaño adecuado

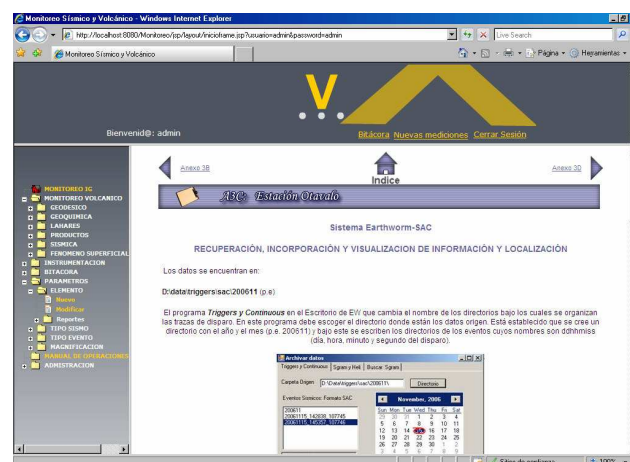


Figura 178 Ventana con Manual Digital

▪ **Los mensajes de error ayudan a solucionar el problema?**

- ✓ Los mensajes de error informan del error de manera comprensible, están escritos en lenguaje común y no con códigos o lenguaje técnico.

- ✓ La situación de error permite, de una forma evidente, volver a la situación anterior al error



Los mensajes de error son claros y comprensibles y permiten volver a la situación anterior

Figura 179 Mensaje de error del sistema

- **La documentación de ayuda está adaptada a las necesidades de los usuarios.?**
 - ✓ La ayuda es visible, fácil de encontrar y es sensible al contexto, se refiere a la sección donde se encuentra el usuario.

La página dispone de un apartado de preguntas frecuentes

La ayuda para procesos está organizada en pasos y utiliza ejemplos con explicaciones cortas

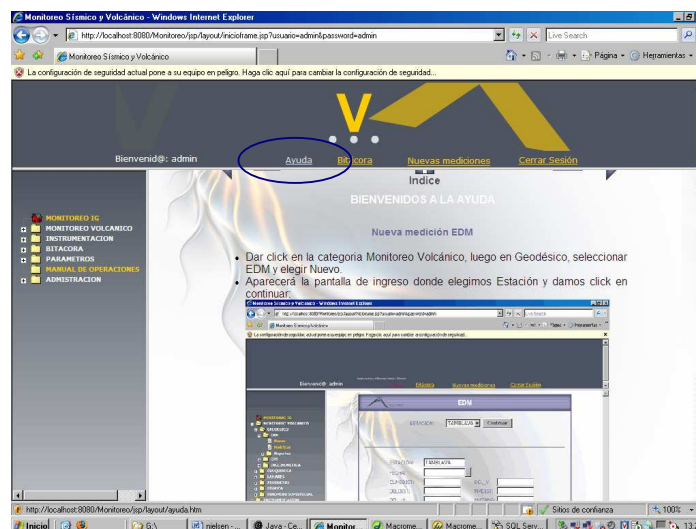


Figura 180 Ventana con la Ayuda del sistema

3.3.3 Pruebas de vínculos

Para realización de las pruebas de Vínculos se usó la herramienta *Shadow Web Analyzer*, este software hace un conteo de enlaces Internos y Externos, de enlaces rotos tanto Internos como Externos, es decir comprueba si existen enlaces erróneos.

A continuación los resultados identificados por *Shadow Web Analyzer*:

ENLACES	TOTAL	ROTOS
Internos	150	0
Externos	5	0

Tabla 62 Resultado Prueba de Vínculos

De acuerdo al reporte no existen enlaces erróneos, lo que significa que todos los enlaces tienen destino.

3.3.4 Pruebas de funcionalidad

Esta prueba centra el proceso de verificación en la menor unidad del diseño del software: el módulo, usando la descripción del diseño detallado como guía. Se prueban los caminos de control importantes, con el fin de descubrir errores dentro del ámbito del módulo. Esta prueba está orientada a caja blanca y este paso se puede llevar en paralelo para múltiples módulos.

Entre las consideraciones sobre la prueba de unidad es que se desarrollan conjuntamente varias pruebas como parte de ella

Antes de iniciar cualquier otra prueba es conveniente probar el ingreso de datos en la interfaz del módulo. En caso de que los datos no ingresen correctamente, las demás pruebas carecen de sentido.

3.3.4.1 Ejecución del plan de pruebas de función

Las pruebas de función se las realiza por cada uno de los casos de uso críticos del sistema.

GUI: Acceso al sistema			
Caso de prueba		Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Datos Ingresados	Acción		
Usuario y Clave registrados en la BDD	Clic en la opción Entrar	Presentar la ventana y el Menú Principal del Sistema Activar las opciones adecuadas de acuerdo al perfil del usuario	Lo esperado
Usuario y Clave registrados en la BDD	Clic en la opción Salir	Abandonar el ingreso al sistema Cerrar la ventana de Acceso	Lo esperado
Usuario y Clave no registrados en la BDD	Clic en el botón Aceptar	Presentar mensaje de parámetro incorrecto	Lo esperado
Usuario y Clave no registrados en la BDD	Clic en el botón Cancelar	Abandonar el ingreso al sistema Cerrar la ventana de Acceso	Lo esperado

Tabla 63 Ejecución de Pruebas de Unidad – Acceso al Sistema

GUI: Nuevo Usuario			
Caso de prueba		Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Datos Ingresados	Acción		
Ninguno	Elegir la opción Administrar, luego la opción Usuario, y dar clic en Nuevo	Habilitar los campos de edición Presentar el perfil disponible en el sistema Activar botón GUARDAR	Lo esperado
Datos correctos del nuevo usuario	Clic en el botón GUARDAR	Sí: Guardar los datos ingresados en la tabla usuarios Limpiar los campos de edición	Lo esperado
Datos incorrectos del nuevo usuario	Clic en el botón GUARDAR	Presentar mensaje error	Lo esperado

Tabla 64 Ejecución de Pruebas de Unidad - Nuevo Usuario

GUI: Nueva Medición			
Caso de prueba		Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Datos Ingresados	Acción		
Ninguno	Elegir la Categoría de interés, luego elegir la medición a ingresar, y dar clic en Nuevo.	Habilitar los campos de edición Presentar Estación o Volcán a la que pertenece la medición. Activar botón GUARDAR	Lo esperado
Datos correctos del nuevo usuario	Clic en el botón GUARDAR	Sí: Guardar los datos ingresados en la tabla de la medición Limpiar los campos de edición	Lo esperado
Datos incorrectos del nuevo usuario	Clic en el botón GUARDAR	Presentar mensaje error	Lo esperado

Tabla 65 Ejecución de Pruebas de Unidad - Nueva Medición

GUI: Nuevo Parámetro			
Caso de prueba		Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Datos Ingresados	Acción		
Ninguno	Elegir la Categoría de interés, luego elegir el parámetro a ingresar, y dar clic en Nuevo.	Habilitar los campos de edición Activar botón GUARDAR	Lo esperado
Datos correctos del nuevo usuario	Clic en el botón GUARDAR	Sí: Guardar los datos ingresados en la tabla de parámetros. Limpiar los campos de edición	Lo esperado
Datos incorrectos del nuevo usuario	Clic en el botón GUARDAR	Presentar mensaje error	Lo esperado

Tabla 66 Ejecución de Pruebas de Unidad - Nuevo Parámetro

GUI: Reporte			
Caso de prueba		Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Datos Ingresados	Acción		
Datos requeridos para realizar el reporte	Elegir la Categoría de interés, luego elegir la medición, el parámetro, o la sección de la cual se va a obtener el reporte, elegir la opción Reporte y dar clic en el tipo de reporte deseado.	Presentar un reporte correspondiente a lo solicitado. Habilitar botones de Exportar o Graficar si es el caso.	Lo esperado.

Tabla 67 Ejecución de Pruebas de Unidad – Reporte

GUI: Modificar Medición			
Caso de prueba		Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Datos Ingresados	Acción		
Datos requeridos para modificar.	Elegir la Categoría de interés, luego elegir la medición, o la sección de la cual se va a obtener el reporte. Elegir la opción <i>Modificar</i> En la interfaz Modificar medición se debe elegir criterios de búsqueda, luego enviar a buscar y de las mediciones presentadas, seleccionar la medición a modificar. Se tendrá todos los datos de lo solicitado y el usuario elige si desea actualizar o eliminar.	El usuario recibe un mensaje de confirmación de solicitud realizada con éxito.	Lo esperado.

Tabla 68 Ejecución de Pruebas de Unidad - Modificar

3.3.4.2 Análisis de los resultados de las Pruebas de Funcionalidad

Una vez que se han aplicado las pruebas de funcionalidad a cada uno de los formularios del sistema se obtuvieron los siguientes resultados:

- Fue posible visualizar en cada uno de los formularios del sistema un correcto flujo de información, mismo que manipulado por la interfaz gráfica hace una aplicación adecuada de procesos y funciones locales del formulario
- Se verificó en cada uno de los formularios los posibles caminos correctos y erróneos y se observó que se presentaron los respectivos procesos de verificación y ejecución; así como también mensajes de error adecuados
- El manejo de datos en cada formulario se controla de manera adecuada evitando la pérdida de su integridad

3.3.5 Pruebas de Integración

Son las pruebas que se realizan integrando todos los módulos que componen el sistema y probando su funcionamiento como un todo. La prueba de integración es una técnica sistemática para construir la estructura del programa mientras que, al mismo tiempo, se llevan a cabo pruebas para detectar errores asociados con la interacción. El objetivo es coger los módulos probados en unidad y construir una estructura de programa que esté de acuerdo con lo que dicta el diseño.

3.3.5.1 Ejecución de Pruebas de Integración

GUI: Acceso al sistema			
Caso de prueba		Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Datos Ingresados	Acción		
Usuario y Clave registrados en la BDD	Clic en la opción Entrar	Presentar la ventana y el Menú Principal del Sistema Activar las opciones adecuadas de acuerdo al perfil del usuario	Lo esperado
Usuario y Clave registrados en la BDD	Clic en la opción Salir	Abandonar el ingreso al sistema Cerrar la ventana de Acceso	Lo esperado
Usuario y Clave no	Clic en el botón	Presentar mensaje de	Lo esperado

registrados en la BDD	Aceptar	parámetro incorrecto	
Usuario y Clave no registrados en la BDD	Clic en el botón Cancelar	Abandonar el ingreso al sistema Cerrar la ventana de Acceso	Lo esperado

Tabla 69 Ejecución de Pruebas de Integración - Acceso al Sistema

GUI: Acceso GUI: Ingresar Usuario			
Caso de prueba		Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Datos Ingresados	Acción		
Ninguno	Elegir la opción Administrar, luego la opción Usuario, y dar clic en Nuevo	Verificar el perfil de usuario. Habilitar los campos de edición. Presentar el perfil disponible en el sistema Activar botón GUARDAR	Utilizando el perfil de Administrador se ingresó la información correspondiente al nuevo usuario.
Datos correctos del nuevo usuario	Clic en el botón GUARDAR	Sí: Guardar los datos ingresados en la tabla usuarios Limpiar los campos de edición	Utilizando el perfil de Administrador se guardaron los datos ingresados

Tabla 70 Ejecución de Pruebas de Integración - Ingresar Usuarios

GUI: Acceso GUI: Nueva Medición			
Caso de prueba		Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Datos Ingresados	Acción		
Ninguno	Elegir la Categoría de interés, luego elegir la medición a ingresar, y dar clic en Nuevo.	Verificar el perfil de usuario. Habilitar los campos de edición Presentar Estación o Volcán a la que pertenece la medición. Activar botón GUARDAR	Utilizando el perfil de Administrador se ingresó la información correspondiente a la nueva medición.
Datos correctos del nuevo usuario	Clic en el botón GUARDAR	Sí: Guardar los datos ingresados en la tabla de la medición Limpiar los campos de edición	Utilizando el perfil de Administrador se guardaron los datos ingresados

Tabla 71 Ejecución de Pruebas de Integración - Nueva Medición

GUI: Acceso GUI: Nuevo Parámetro			
Caso de prueba		Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Datos Ingresados	Acción		
Ninguno	Elegir la Categoría de interés, luego elegir el parámetro a ingresar, y dar clic en Nuevo.	Verificar el perfil de usuario. Habilitar los campos de edición Activar botón GUARDAR	Utilizando el perfil de Administrador se ingresó la información correspondiente al nuevo parámetro.
Datos correctos del nuevo usuario	Clic en el botón GUARDAR	Sí: Guardar los datos ingresados en la tabla de parámetros Limpiar los campos de edición	Utilizando el perfil de Administrador se guardaron los datos ingresados

Tabla 72 Ejecución de Pruebas de Integración – Nuevo Parámetro

GUI: Acceso GUI: Reporte			
Caso de prueba		Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Datos Ingresados	Acción		
Datos requeridos para realizar el reporte	Elegir la Categoría de interés, luego elegir la medición, el parámetro, o la sección de la cual se va a obtener el reporte, elegir la opción Reporte y dar clic en el tipo de reporte deseado.	Verificar el perfil de usuario. Presentar un reporte correspondiente a lo solicitado. Habilitar botones de Exportar o Graficar si es el caso.	Utilizando el perfil de Científico se presentó el reporte solicitado.

Tabla 73 Ejecución de Pruebas de Integración – Reporte

3.3.5.2 Análisis de los resultados de las pruebas de integración

Una vez que se han aplicado las pruebas de unidad se procedió a aplicar las pruebas de integración, como su nombre lo indica integrando módulos que comparten información y de su comportamiento podemos decir que:

- Los datos y funciones que se necesitaron en los formularios que fueron probados en cada ocasión mantienen su integridad y funcionalidad, permitiendo que la comunicación entre ellos sea mejor
- Lo anteriormente expresado se puede verificar realizando una revisión de los datos almacenados en la base de datos

3.3.6 Pruebas de Validación

En esta prueba se determina si el software cumple con las expectativas del cliente. Estas expectativas están definidas en las especificaciones de requisitos del software. Esta validación se consigue mediante una serie de pruebas de caja negra que demuestran la conformidad de los requisitos y un repaso de la configuración

3.3.6.1 Ejecución de Pruebas de Validación

Requerimiento	Página	Clase	Botón	Procedimiento
Acceso al Sistema	index.jsp	Usuario	Entrar	validarUsuario()
Ingreso de Usuarios	usuario.jsp	Usuario	Guardar	insertar()
Consulta de Usuarios	rep_usu_datos.jsp	Usuario	Buscar	consultar()
Actualización de Usuarios	actuausuario.jsp	Usuario	Guardar	actualizar()
Deshabilitación de Usuarios	actuausuario.jsp	Usuario	Guardar	actualizar()
Ingresar Medición	<medicion>.jsp	Respectiva Medición	Guardar	insertar()
Ingresar Parámetro	<parámetro>.jsp	Respectivo parámetro	Guardar	insertar()
Consultar Medición	rep_<medición>.jsp	Respectiva medición	Buscar	consultar()
Consultar Parámetro	rep_<parámetro>.jsp	Respectivo parámetro	Buscar	consultar()
Exportar	reporte1.jsp	Respectiva medición	Exportar	exportar()
Graficar	reporte.jsp	Respectiva medición	Graficar	createReportDataSource ()

Tabla 74 Ejecución de Pruebas de Validación

3.3.7 Pruebas de Compatibilidad

Este proyecto al ser desarrollado con tecnología JSP, funcionará de igual manera tanto en Linux como en Windows, puesto que es una tecnología Multiplataforma.

Para la ejecución de esta prueba probamos la aplicación con el explorador Firefox que es propio de Linux.

Como resultado de la prueba obtuvimos que la aplicación funcionó al igual que en Internet Explorer, con la única observación de que la animación del encabezado no apareció correctamente por falta de un plugin del navegador.

Después de la instalación del plugin de Firefox, todo funcionó correctamente como se esperaba.

3.3.8 Prueba de Seguridad

Prueba de seguridad verifica que las protecciones que tiene el sistema sean las apropiadas y protejan al sistema de accesos impropios

3.3.8.1 Ejecución de Prueba de Seguridad

Caso de prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido
Caso 1: Pedir que los usuarios ingresen sin darles el usuario y la clave	El ingreso del usuario al sistema es negado	El usuario no pudo ingresar al sistema
Caso 2: Pedir que el usuario modifique datos de usuario	No se le presenta la opción de actualizar usuario.	El usuario no pudo modificar los datos sobre los cuales no tiene permiso
Caso 3: Pedir que el usuario Cierre su sesión y después intente regresar con las flechas de navegación del explorador.	Aparece mensaje de sesión caducada.	El usuario no pudo regresar al estado anterior, después de cerrar la sesión.

Tabla 75 Ejecución de Pruebas de Seguridad

3.3.9 Pruebas de desempeño

En estas pruebas se evalúa la carga de usuarios para asegurar que el sistema responde a la interconexión y no se degrada la operatividad con la carga extrema.

Las pruebas de desempeño permiten medir el rendimiento del software, para esto se realizan varias pruebas de carga las mismas que consisten en simular el acceso concurrente de miles de usuarios al sistema, con el fin de determinar si el sistema cumple eficazmente de acuerdo a lo esperado.

3.3.9.1 Pruebas de Carga.

Para realización de las pruebas de Carga se utilizó la herramienta *Web Applications Testing*, la cual simula varias conexiones concurrentes al servidor Web.

- Características del servidor:

Hardware			Software			
Procesador	Memoria RAM	Disco	Sistema Operativo	Servidor Web	Plataforma de Desarrollo	Motor de Base de Datos
Intel Centrino 1.73 Ghz	512 MB de memoria	80 GB en disco	Windows 2003 Server	Apache Tomcat 2.1.2	JDK 1.4	SQL 2000

Tabla 76 Características del Servidor en que se ejecutaron las pruebas

- ✓ Los *clientes* de la Intranet se conectan de manera concurrente a una velocidad de 128Kbps.

3.3.9.2 Análisis de los resultados de la Prueba De Carga

Para la simulación tomamos un número de 25 usuarios, los cuales se van incrementando de uno en uno, los tiempos de respuesta en la prueba son los siguientes:

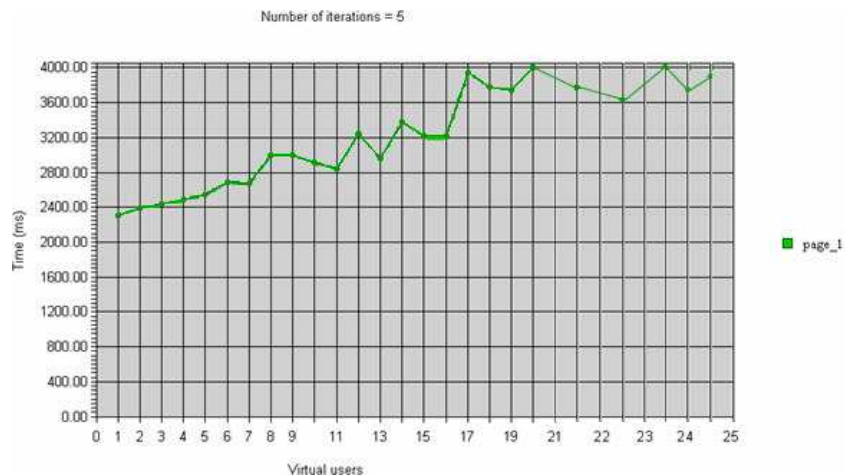


Figura 181 Tiempos de respuesta de la aplicación

Según el reporte generado se puede apreciar que el tiempo se incrementa directamente proporcional al número de usuarios que entran al sistema, el tiempo empleado va desde 2 segundos hasta 4 segundos cuando la carga está al máximo, lo que es un tiempo relativamente rápido.

CAPITULO 4

IMPLANTACION DEL SISTEMA EN EL INSTITUTO GEOFISICO DE LA EPN

4.1 PROCESO DE IMPLANTACION

Durante esta fase el equipo implanta la tecnología base y los componentes relacionados, estabiliza la instalación, y obtiene la aprobación final del cliente.

4.1.1 Objetivo:

Entregar (instalar) al cliente el producto finalizado en su totalidad. Como garantía que se han superado con éxito las etapas anteriores.

4.1.2 Entregables:

- ✓ Conjunto de archivos (ejecutables, directorios, archivos varios, bases de datos, scripts, instaladores, manuales) propios del producto que permitan su instalación y correcto funcionamiento.
- ✓ Encuesta de satisfacción del cliente
- ✓ Aprobación del cliente.
- ✓ Acta de entrega y finalización del proyecto.

4.1.3 Tareas de la implantación

Los principales trabajos e hitos a conseguir son:

- Verificar que el Hardware cumpla con lo requerido.
- Instalación de la plataforma (Sistema operativo requerido).
- Instalación de todos los componentes necesarios para que el sistema funcione correctamente (Pre-requisitos del sistema).
- Capacitación a los usuarios y administradores del sistema.
- Revisión de las Guías y manuales de usuario, rectificación de errores y obtención de los documentos de formación definitivos.
- Entrega de los documentos definitivos acordados.
- Finalmente, entrega del Proyecto y cierre del mismo.

4.1.4 Ejecución de la implantación

4.1.4.1 Comprobación de Hardware y Software

A continuación se muestra el cuadro que se usó para comprobar que el equipo cumpla con las principales características requeridas:

Características	Equipo Requerido	Equipo entregado	Cumple (Si o No)
Tipo de equipo	PC	Servidor HP	SI
Procesador	Pentium IV(Mínimo de 3Ghz)	Intel Xeon (3.2 Ghz)	SI
Memoria	1Gb	4Gb	SI
Capacidad de Disco	200 Gb	400 Gb	SI
Sistema Operativo	Windows 2003 (Service pack 1)	Windows 2003 (Service pack 1)	SI

Tabla 77 Cuadro comparativo de requerimientos

Resultado de la comprobación

El servidor en donde se instalará la aplicación cumple con lo requerido tanto en hardware como en software.

4.1.4.2 Instalación de Pre - requisitos

Para la el correcto desempeño de la aplicación se instalaron las siguientes herramientas:

- ✓ Servidor Apache Tomcat (Jakarta Tomcat)
- ✓ JDK 1.4
- ✓ Flash Player 9 de Macromedia
- ✓ SQL 2000 Server o superior
- ✓ Microsoft Office 2003
- ✓ Acrobat Reader 5.0 o superior
- ✓ Navegador

Después de instalar los pre-requisitos se procedió a instalar el proyecto denominado:

- ✓ *Vulcano (Sistema de Apoyo a la Vigilancia Sísmica y Volcánica)*

4.1.4.3 Capacitación a los usuarios y administradores del sistema.

Se realizó una sesión de capacitación por cada perfil de usuarios, lo cual concluyó con éxito.

4.1.4.4 Revisión de manuales de usuario y entrega de los documentos definitivos.

- ✓ Se entregó el documento impreso del proyecto de titulación
- ✓ Se realizó la entrega de un CD conteniendo la siguiente información:

- Instaladores de requisitos del sistema
- Instalador del sistema Vulcano
- Manual de usuario
- Código fuente
- Scripts de la generación de la Base de datos
- Documento del proyecto

4.1.4.5 Entrega del Proyecto y cierre del mismo.

Por último se entregó un acta de entrega formal del sistema en donde constan todas las funcionalidades del mismo y se recibió una carta de aceptación por parte del Instituto Geofísico de la EPN, en donde consta su satisfacción y agradecimiento por el proyecto. ***Ver anexo 3***

4.2 PRUEBAS FINALES

Para la realización de las pruebas de evaluación fue necesario que el sistema esté totalmente integrado.

La evaluación del sistema tiene los siguientes objetivos:

- Identificar y seleccionar indicadores que permitan la medición de los distintos aspectos a evaluar
- Recabar datos mediante la evaluación de encuestas
- Analizar los resultados obtenidos en la encuesta.

4.2.1 Indicadores de Evaluación

Se diseñó una encuesta que fue evaluada de acuerdo a los criterios explicados en el capítulo 3.3 de pruebas:

- ✓ Contenido
- ✓ Funcionalidad
- ✓ Interfaz (Usabilidad)
- ✓ Vínculos (Navegabilidad)
- ✓ Desempeño
- ✓ Compatibilidad
- ✓ Seguridad

4.2.2 Modelo de la Encuesta de Evaluación

En base a cada criterio se formuló 2 preguntas que dieron un total de 14 preguntas, las mismas que formaron parte de la encuesta.

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE APOYO AL MONITOREO SISMICO Y VOLCÁNICO				
Cargo:	Fecha:			
Objetivo: La presente encuesta esta encaminada a determinar el desempeño del sistema en los siguientes aspectos: Contenido, Funcionalidad, Interfaz, Navegabilidad, Desempeño, Compatibilidad y Seguridad				
Califique cada aspecto de acuerdo a las siguientes categorías (coloque una X en la columna correspondiente): E = Excelente B = Bueno R = Regular D = Deficiente				
PREGUNTAS	E	B	R	D
1. Piensa usted que la información mostrada en el sistema es preciso, conciso y exacto?				
2. Durante el tiempo de uso, encontró algún error ortográfico, semántico o sintáctico en el sistema?				
3. Terminó con éxito alguna tarea que intentó realizar?				
4. Obtuvo los resultados que esperaba?				
5. Cree usted que el sistema le permite operar con facilidad?				
6. La estructura e interfaz del sistema le pareció ser adecuada?				
7. Navegó con total libertad? Sin quedarse atrapado en alguna página sin salida?				
8. Encontró alguna opción que le permita Cerrar Sesión o Salir del sistema?				
9. Considera que ha disminuido el tiempo requerido para realizar sus actividades con la utilización del sistema?				
10. Pudo obtener reportes con gran cantidad de información en un tiempo considerablemente aceptable?				
11. Al probar la aplicación con el explorador Firefox, obtuvo los mismos resultados que con Internet Explorer?				
12. Piensa que la aplicación funciona igual tanto en IE como en Firefox?				
13. El sistema le denegó el acceso al intentar entrar con una clave errónea?				
14. Después de cerrada la sesión pudo regresar al estado anterior, mediante las flechas de navegación del explorador?				

Tabla 78 Modelo de Encuesta para Evaluar a los usuarios del sistema

4.2.3 Análisis y Resultados De la Evaluación Del Sistema

A continuación se presentan la tabulación de los resultados:

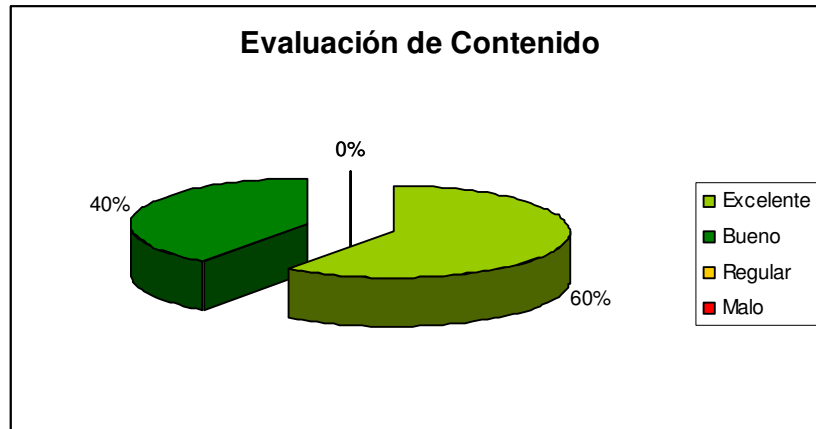


Figura 182 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Contenido

Como resultado de las preguntas 1 y 2 (Evaluación de Contenido) se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 60% de los usuarios calificó al sistema como Excelente
- El 40% de los usuarios calificó al sistema como Bueno

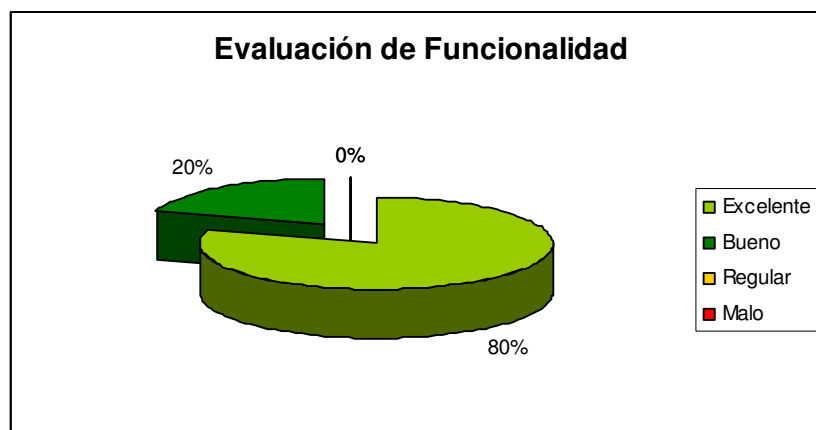


Figura 183 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Funcionalidad

Como resultado de las preguntas 3 y 4 (Evaluación de Funcionalidad) se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 80% de los usuarios calificó al sistema como Excelente

- El 20% de los usuarios calificó al sistema como Bueno

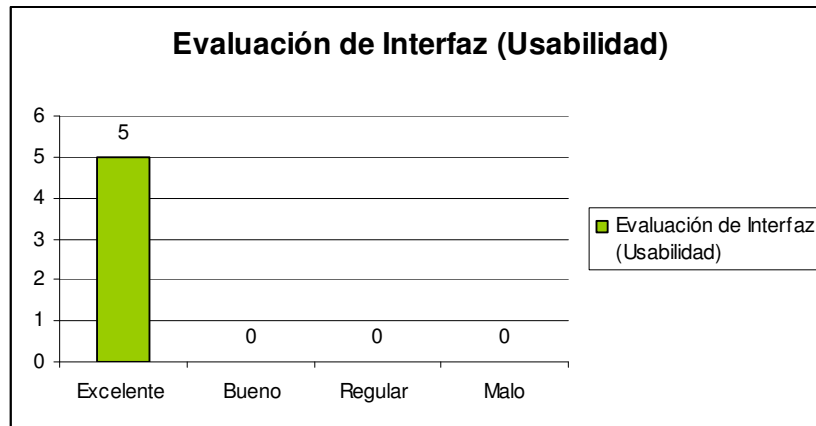


Figura 184 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Usabilidad

Como resultado de las preguntas 5 y 6 (Evaluación de Usabilidad) el 100% de los usuarios calificó al sistema como Excelente

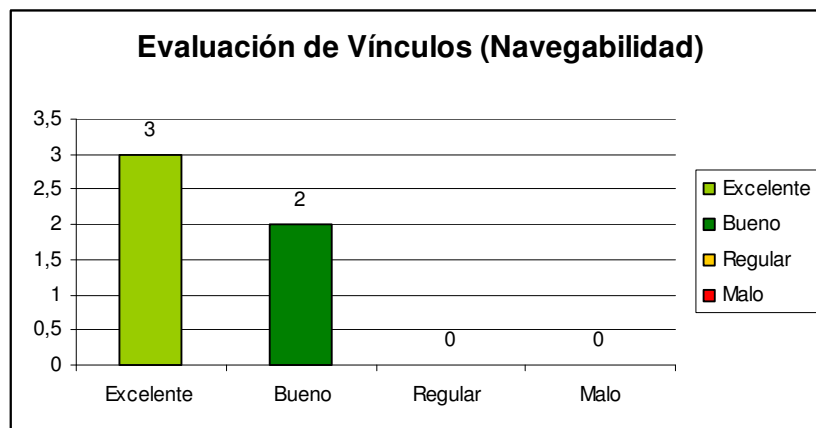


Figura 185 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Navegabilidad

Como resultado de las preguntas 7 y 8 (Evaluación de Navegabilidad) se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 60% de los usuarios calificó al sistema como Excelente
- El 40% de los usuarios calificó al sistema como Bueno

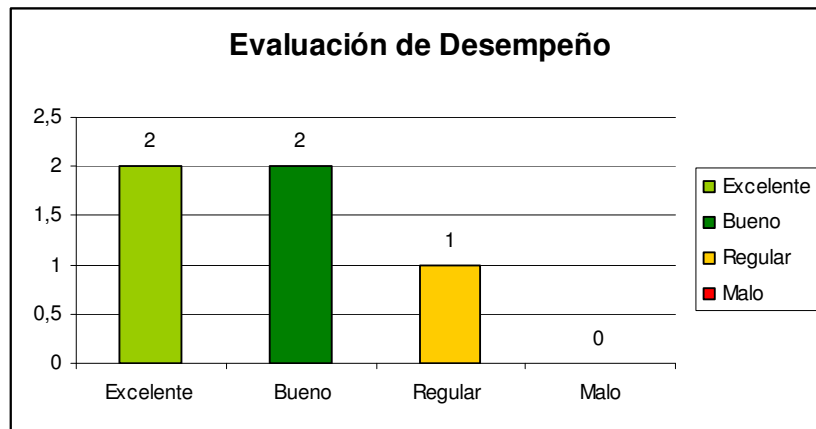


Figura 186 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Desempeño

Como resultado de las preguntas 9 y 10 (Evaluación de Desempeño) se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 40 % de los usuarios calificó al sistema como Excelente
- El 40% de los usuarios calificó al sistema como Bueno
- El 20% de los usuarios calificó al sistema como Bueno

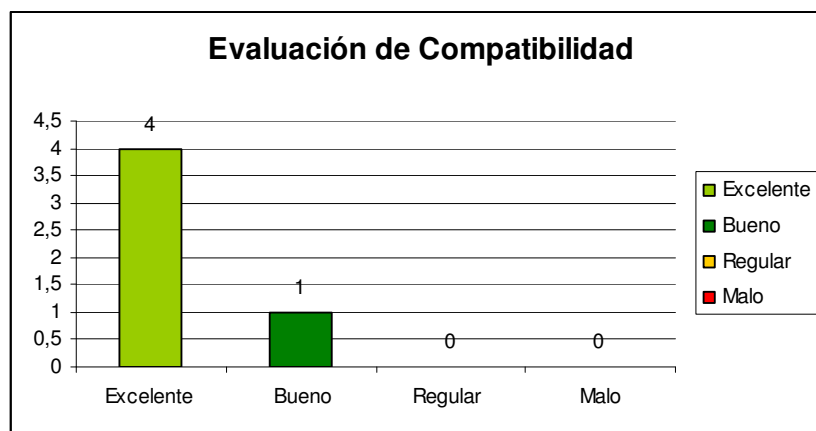


Figura 187 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Compatibilidad

Como resultado de las preguntas 11 y 12 (Evaluación de Compatibilidad) se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 80% de los usuarios calificó al sistema como Excelente
- El 20% de los usuarios calificó al sistema como Bueno

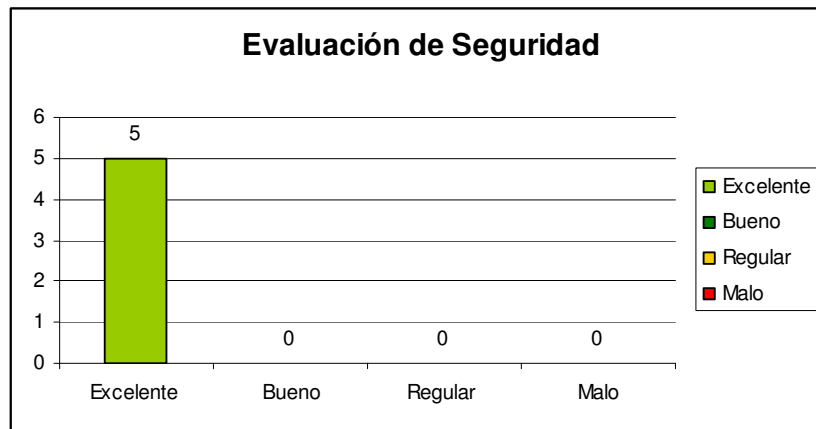


Figura 188 Cuadro de Resultados de la Evaluación de Seguridad

Como resultado de las preguntas 13 y 14 (Evaluación de Seguridad) el 100% de los usuarios calificó al sistema como Excelente

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta se concluye que el sistema posee un alto grado de usabilidad, brinda un soporte adecuado en la productividad de los usuarios y ofrece una buena funcionalidad, razón por la cual el sistema tuvo un índice alto de aceptabilidad por los usuarios.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Actualmente no existe ningún proceso predictivo en cuanto a la actividad sísmica y volcánica, por lo cual este sistema no predice ningún acontecimiento, sino es un apoyo al conjunto de procesos, que forman parte de la vigilancia y monitoreo sísmico y volcánico.
- El principal objetivo de este trabajo fue automatizar el registro de la información sísmica y volcánica en el Instituto Geofísico, lo cual se ha logrado con el Sistema De Apoyo A La Vigilancia Del Monitoreo Sísmico Y Volcánico, el mismo que valida el ingreso de información confiable y ofrece la obtención de reportes rápidos para su análisis.
- El haber mantenido una comunicación constante con personal del Área de Monitoreo del Instituto Geofísico de la EPN sirvió de mucho para la elaboración de este proyecto, debido a que nos facilitaron los recursos necesarios para concluir el desarrollo del sistema.
- Al usar el Proceso Unificado como metodología de desarrollo de software comprobamos que a pesar de su complejidad demostró su versatilidad y consistencia para realizar actividades del ciclo de vida del software tales como: requerimientos, análisis, diseño, construcción y pruebas.
- Los modelos de Caso de Uso que se presenta en la elaboración de este proyecto facilitaron la comprensión de los diferentes requisitos y facilitarán el mantenimiento del sistema.

5.2 RECOMENDACIONES

- Para almacenar un nombre de usuario y una contraseña que vayan a ser usados como credenciales de inicio de sesión con la base de datos, es recomendable encriptarlos para un almacenamiento seguro.
- La herramienta iReport al ser un constructor / diseñador de informes visual, poderoso, intuitivo y fácil de usar escrito en Java y gratuito, nos permitió generar gráficos estadísticos, los mismos que sirven de apoyo al análisis de los datos.
- Se debería impartir seminarios que refuercen el conocimiento e incentiven a la aplicación del Proceso Unificado de desarrollo de software, que es sin duda el método para desarrollo que mejor se adapta a la realidad.
- Si se va a realizar un proyecto de titulación en alguna entidad, se recomienda mantener una comunicación constante y directa con los futuros usuarios del proyecto planteado.
- Para el exitoso funcionamiento de este sistema se recomienda realizar un proceso de depuración y migración de datos, desde los archivos actuales a la base de datos propuesta en este proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- JACOBSON, Ivan; Booch, Grady; Rumbaugh, James; "El proceso Unificado de Desarrollo de Software". Primera edición, Pearson Education 2000
- BOOCH G., JACOBSON I., and RUMBOUGH J., The UML Specification Document Rational Software Corp, 1997
- PRESSMAN Roger S., Ingeniería del Software un Enfoque Práctico, Mc Graw Hill, 2002.
- NIELSEN JACOB, Usability Engineering, 1995
- Manual de Vigilancia Sísmica y Volcánica, Instituto Geofísico - Departamento de Geofísica EPN, 2005
- Instituto Geofísico ,<http://www.igepn.edu.ec/> , 2005
- Enciclopedia Wikipedia, <http://es.wikipedia.org/wiki/> , 2007
- Msf,<http://www.willydev.net/descargas/articulos/general/MSF.aspx>, 2007

GLOSARIO DE TERMINOS

AFM (Acoustic Flow Meter)

Sensor sísmico capaz de detectar las vibraciones del suelo causadas por el paso de un flujo de lodo y escombros.

EDM (Electronic Distance Measure)

Distanciómetro electrónico, Instrumento científico de alta precisión que permite medir con una precisión de milímetros distancias horizontales.

Estación sísmica

Grupo de instrumentos científicos que permite detectar las vibraciones del suelo. Existen varios tipos de estaciones sísmicas.

Lahares (Flujos de lodo y escombros)

Mezclas de materiales volcánicos, removilizados por el agua proveniente de la fusión del casquete glaciar, de un lago cratérico o de fuertes lluvias.

Gases

Vapor de agua, generalmente a altas temperaturas, que salen de fracturas o grietas de la superficie de un volcán o de una zona con actividad volcánica. La mayor parte de los gases emitidos son vapor de agua, sin embargo se encuentran otros gases como CO₂, CO, SO₂, H₂S, CH₄, HCl, etc.

GPS (Global Positioning System)

Sistema de Posicionamiento Global que permite conocer la ubicación (latitud, longitud y altura sobre el nivel del mar) de un punto sobre la superficie terrestre, en base a las señales emitidas por una serie de satélites artificiales.

Inclinómetro electrónico (tiltmeter)

Instrumento científico que permite detectar las variaciones en la pendiente del terreno.

Magnitud

Valor que estima la energía liberada por un sismo. Se utiliza generalmente la escala de Richter.

Nube de ceniza

Masa de gases y ceniza, generada por una explosión volcánica o derivada de un flujo piroclástico.

Sismo

Sacudón del suelo producido por el movimiento abrupto y violento de una masa de roca a lo largo de una falla o fractura de la corteza terrestre. Los volcanes activos presentan una gran variedad de eventos sísmicos. Sismos de largo período (LP), asociados al movimiento de fluidos magmáticos bajo presión en los conductos volcánicos. Sismos Volcano-tectónicos (VT), asociados al fracturación de rocas bajo un volcán. Sismos híbridos, mezcla de varios tipos de señales sísmicas.

Volcán

Orificio en la superficie de la Tierra a través del cual el magma sale a la superficie. Con el mismo nombre se denomina la montaña resultado de la acumulación de material volcánico.

ANEXOS

ANEXO 1

Manual de Usuario **Ver CD**

ANEXO 2

Manual de Instalación **Ver CD**

ANEXO 3

Certificación del Instituto Geofísico