

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA



SISTEMA INFORMATICO PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE SITIOS FOSILIFEROS, CONTROL DE INVENTARIO DE FOSILES, ROCAS Y MINERALES PARA LA UNIDAD DE PALEONTOLOGIA DEL “MUSEO DE HISTORIA NATURAL Y ECOPARQUE SABURO HIRAO”, DE EL SALVADOR.

PRESENTADO POR

OSCAR ARMANDO CASTILLO RODRIGUEZ

NORBERTO ENRIQUE DIAZ MARTINEZ

MAURA VERONICA LAINEZ

PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

SAN VICENTE, AGOSTO DE 2013

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

Ing. Mario Roberto Nieto Lovo

SECRETARIA GENERAL:

Dra. Ana Leticia Zavaleta de Amaya

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANO:

Ing. MSc. José Isidro Vargas Cañas

SECRETARIO:

Lic. MSc. José Martín Montoya Polío

DEPARTAMENTO

JEFE:

Lic. MSc. José Oscar Peraza

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA

Trabajo de Graduación previo a la opción al grado de:
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

Título:

SISTEMA INFORMATICO PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE SITIOS FOSILIFEROS, CONTROL DE INVENTARIO DE FOSILES, ROCAS Y MINERALES PARA LA UNIDAD DE PALEONTOLOGIA DEL “MUSEO DE HISTORIA NATURAL Y ECOPARQUE SABURO HIRAO”, DE EL SALVADOR.

Presentado por:

OSCAR ARMANDO CASTILLO RODRIGUEZ

NORBERTO ENRIQUE DIAZ MARTINEZ

MAURA VERONICA LAINEZ

Trabajo de Graduación aprobado por:

DOCENTE DIRECTOR

INGA. YANCY ELIZABETH MARTINEZ DE MOLINA

DOCENTE DIRECTOR

ING. ERICK SANTIAGO PALACIOS ROMERO

San Vicente, Agosto de 2013

TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR:

DOCENTES DIRECTORES:

INGA. YANCY ELIZABETH MARTINEZ DE MOLINA
COORDINADOR

ING. ERICK SANTIAGO PALACIOS ROMERO
ASESOR

AGRADECIMIENTOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Por abrirnos las puertas y brindarnos la formación académica a lo largo del desarrollo de nuestra carrera.

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

Por brindarnos los conocimientos, para ser profesionales y así servir a nuestras familias y a la sociedad.

DEPARTAMENTO DE INFORMATICA

Por proporcionar los conocimientos técnico-científicos a lo largo del desarrollo de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

INGA. YANCY ELIZABETH MARTINEZ DE MOLINA

Docente Directora Coordinadora, por dedicarnos su valioso tiempo, conocimiento y consejos, por confiar siempre en nuestra capacidad y apoyarnos para que alcanzáramos exitosamente la meta propuesta.

ING. ERICK SANTIAGO PALACIOS ROMERO

Docente Director Asesor, por dirigir el desarrollo de nuestro Trabajo de Graduación, gracias por las asesorías, conocimientos y consejos.

MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO

Por abrirnos sus puertas para realizar nuestro Trabajo de Graduación y por brindarnos la información necesaria para el desarrollo de este, agradeciendo especialmente al personal técnico y gerencia informática por su buena disposición en todo momento.

DR. DANIEL HUZIEL AGUILAR CALLES

Por promover y apoyar la ejecución del proyecto, por su colaboración en el transcurso del mismo y su buena disposición, gracias.

LICDA. TEODORA MEJIA DE RENDEROS

Por colaborar en el desarrollo de una nueva forma de realizar las actividades dentro del departamento de paleontología y por ser un miembro activo en la ejecución del proyecto informático.

A NUESTROS AMIGOS

Agradecimientos de manera especial a nuestros amigos que de forma desinteresada nos apoyaron en el transcurso del proyecto, compartiendo sus conocimientos y experiencias.

Oscar Armando Castillo Rodríguez.

Norberto Enrique Díaz Martínez.

Maura Verónica Laínez.

A DIOS TODO PODEROSO

Por darme la fortaleza de seguir adelante e iluminar mis pensamientos, ya que con fé en el nada es imposible.

A MI FAMILIA

A mis padres Fernando Castillo y Marta Alicia Rodríguez Sánchez, a mi hermana Carolina Isamar Castillo por brindarme el cariño, comprensión y apoyo.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS

Por su dedicación y sacrificio, al compartir esta importante meta sobre todo por su amistad, gracias.

A MIS AMIGOS

A los que me brindaron su ayuda en el transcurso de la carrera y desarrollo del proyecto, compartiendo sus conocimientos, consejos y confianza.

Oscar Armando Castillo Rodríguez.

A DIOS PADRE TODO PODEROSO

Por haberme dado esta oportunidad de poder terminar mis estudios, dándome la sabiduría necesaria para alcanzar este logro en mi vida.

A MIS PADRES

Pablo Díaz Mejía y Rafaela Martínez de Díaz, por su apoyo incondicional en todo momento, sus esfuerzos y sacrificios para proveerme de todo lo que necesitaba.

A MIS HERMANOS

Ricardo Javier Díaz Martínez, Rigoberto Antonio Díaz Martínez y Nabil Díaz Martínez por apoyarme en tantos momentos difíciles de mi vida. Gracias hermanos.

A MI GRUPO DE TESIS

Desde el momento que decidimos ser grupo nos brindamos apoyo. Gracias por compartir buenos y malos momentos.

A MIS ASESORES DE TESIS

Por haber sido la guía académica en este largo y duro proceso. Bendiciones ingenieros.

Norberto Enrique Díaz Martínez.

A NUESTRO PADRE CELESTIAL

En primer lugar agradecer al ser supremo que me ayudo en todo momento brindándome la fortaleza necesaria para continuar.

A MI MADRE

Gracias por el apoyo incondicional brindado, por todos los sacrificios realizados a lo largo de mi carrera, así como su comprensión y paciencia en momentos difíciles que se presentaron.

A MIS HERMANOS/AS

Agradezco a mis nueve hermanos/as que siempre me brindaron todo lo necesario para culminar mi meta, no dejando atrás sus consejos, confianza y comprensión.

A MIS SOBRINOS/AS

Por brindarme su apoyo y creer en mí en todo momento.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS

Por todo el tiempo compartido en el desarrollo del proyecto, además de sus aportes para superar cada etapa de la tesis.

Maura Verónica Laínez.

INDICE.

Contenido.	Pág.
INDICE DE TABLAS.....	xvii
INDICE DE FIGURAS.	xxi
INTRODUCCION.	xxv
OBJETIVOS.	xxvii
JUSTIFICACION.	xxviii
ALCANCES.	xxxii
LIMITACIONES.	xxxix
CAPITULO I ESTUDIO PRELIMINAR.	40
1.1. ANTECEDENTES.	41
1.1.1. HISTORIA DE LA INSTITUCION.....	41
1.1.2. COBERTURA GEOGRAFICA DEL SDP.	46
1.2. VISION Y MISION DEL MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO.	47
1.3. CANTIDAD DE EMPLEADOS EN EL SDP.....	48
1.4. DIVISION INSTITUCIONAL.	49
1.5. DIVISION DEL SDP.	49
1.6. DEFINICION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	50
1.6.1. METODOLOGIA DE INVESTIGACION.	50

1.7. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL.	56
1.8. PLANIFICACION DE LOS RECURSOS A UTILIZAR.	58
1.8.1. RECURSO HUMANO.....	59
1.8.2. RECURSOS MATERIALES.	60
1.8.2.1. Papelería y útiles.	60
1.8.3. HARDWARE.	61
1.8.4. RECURSOS LOGICOS.	66
1.8.5. OTROS RECURSOS.	69
1.8.5.1 Servicios.	69
1.8.6. COSTO TOTAL.	75
1.9. ESTUDIO DE FACTIBILIDADES.	77
1.9.1. FACTIBILIDAD TECNICA.	78
1.9.2. FACTIBILIDAD OPERATIVA.	81
1.9.3. FACTIBILIDAD ECONOMICA.	81
1.10. CONCLUSION DE LAS FACTIBILIDADES.	88
CAPITULO II SITUACION ACTUAL.	90
2.1. DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL.	91
2.1.1. DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL CON ENFOQUE DE SISTEMAS.....	91

2.2. DIAGRAMA JERARQUICO DE PROCESOS.	106
2.3. DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTOS.	110
3.1. DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO CON ENFOQUE DE SISTEMAS.....	115
3.2. DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA PROPUESTO.	124
3.3. DIAGRAMA JERARQUICO DE PROCESOS PROPUESTOS.	131
3.4. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS.	135
3.5. DICCIONARIOS DE DATOS.	143
3.5.1. DICCIONARIO DE ENTIDADES.	143
3.5.2. DICCIONARIO DE ALMACENES.....	148
3.5.3. DICCIONARIO DE ELEMENTOS DE DATOS.	151
3.6. REQUERIMIENTOS DEL DESARROLLO DE SISTEMA.	154
3.6.1. SOFTWARE.....	154
3.6.2. HARDWARE.	172
3.6.3. RECURSO HUMANO.....	174
3.7. REQUERIMIENTOS OPERATIVOS	175
3.7.1. SOFTWARE.....	175
3.7.2. HARDWARE.	177
3.7.3. RECURSO HUMANO.....	181

3.7.4. SEGURIDAD.	182
CAPITULO IV DISEÑO DEL SISTEMA.	184
4.1 DISEÑO DE ESTANDARES.	185
4.1.1 ESTANDAR DE BOTONES.	185
4.1.2 ESTANDAR DE OBJETOS O COMPONENTES.	187
4.1.3 ESTANDAR DE PANTALLAS.	189
4.1.4. ESTANDAR DE ARCHIVOS.	201
4.1.5. ESTANDAR DE CONTROL.	203
4.1.6. ESTANDARES DE REPORTE.	206
4.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.	210
4.2.1 MODELO CONCEPTUAL.	211
4.2.1.1 Modelo entidad relación.	215
4.2.2. MODELO LOGICO.	217
4.2.2.1 Conceptos básicos.	218
4.2.2.2 Cardinalidad para el modelo lógico.	219
4.2.3 MODELO FISICO.	221
4.2.3.1 Cardinalidad para el modelo físico.	221
4.3 DISEÑO DEL MAPA DE NAVEGACION.	224
CAPITULO V PROGRAMACION Y PRUEBAS DEL SISTEMA.	226

5.1. PROGRAMACION DEL SISTEMA.....	227
5.1.1. TECNICAS DE PROGRAMACION.....	227
5.1.1.1. Modelo Top Down.....	227
5.1.1.2. Análisis y diseño estructurado.....	227
5.1.2. HERRAMIENTAS DE PROGRAMACION.....	230
5.1.2.1. Descripción de las herramientas de programación.....	230
5.2. ESTANDARES DE PROGRAMACION.....	244
5.2.1. ESTANDAR DE NOMBRES DE OBJETOS.....	245
5.2.2. ESTANDAR DE VARIABLES.....	245
5.2.3. ESTANDARES DE FUNCIONES.....	247
5.3. PRUEBAS DEL SISTEMA.....	248
5.3.1. METODOLOGIA DE PRUEBAS.....	248
5.3.2. TECNICAS PARA EL DISEÑO DE PRUEBAS.....	250
CAPITULO VI PLAN DE IMPLEMENTACION.....	257
6.1 PLAN DE IMPLEMENTACION.....	258
6.1.1. INSTALACION DE LA APLICACION.....	258
6.1.2. PLAN DE CAPACITACION AL PERSONAL.....	258
6.1.3. DOCUMENTACION.....	259
6.1.3.1. Manual de usuario.....	259

6.1.3.2. Manual de instalación.....	260
CONCLUSION.....	261
RECOMENDACION.....	262
GLOSARIO DE TERMINOS.....	264
BIBLIOGRAFIA.....	268
SITIOS WEB.....	268
ANEXOS.....	270
ANEXO 1: SOLICITUD DE INSPECCION.....	270
ANEXO 2: LIBRETAS PARA REGISTRAR LA INFORMACION EN LA UNIDAD DE PALEONTOLOGIA.....	271
ANEXO 3: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE SECULTURA.....	272
ANEXO 4: CROQUIS DE UBICACION.....	273
ANEXO 5: ORGANIGRAMA MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO.....	274
ANEXO 6: ENTREVISTAS Y CUESTIONARIOS.....	275
ANEXO 7: REDUCCION DEL TIEMPO POR REALIZACION DE INFORMES.	293
ANEXO 8: OPTIMIZACION DE RECURSOS POR REDUCCION DE ERRORES.....	301

ANEXO 9: REDUCCION DEL TIEMPO EN CONTROL DE PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA.....	303
ANEXO 10: CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA POR USO DE EQUIPO CON EL SISTEMA.	305
ANEXO 11: OTROS COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS DEL SISTEMA. ..	310
ANEXO 12: COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS DEL SISTEMA.	311
ANEXO 13: AMORTIZACION DEL SOFTWARE.	311
ANEXO 14: PRUEBA DE ACEPTACION.	313
ANEXO 15: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ACEPTACION.	316
ANEXO 16: CARTA DE ACEPTACION DE LA APLICACION.	323
ANEXO 17: FOTOGRAFIAS DE CAPACITACION.	326

INDICE DE TABLAS.

Contenido.	Pág.
Tabla 1: Colecciones de piezas.....	xxix
Tabla 2: Sitios fosilíferos en el territorio salvadoreño.....	47
Tabla 3: Empleados en el departamento de paleontología.....	48
Tabla 4: Estimación del costo de recurso humano para desarrollo del sistema.....	59
Tabla 5: Papelería y útiles.....	60
Tabla 6: Inversión del equipo informático.....	61
Tabla 7: Depreciación del hardware.....	65
Tabla 8: Inversión del Software.....	67
Tabla 9: Amortización del software de desarrollo.....	69
Tabla 10: Calculo de energía eléctrica para la laptop HP Pavilion dv4- 125NR.....	70
Tabla 11: Calculo de energía eléctrica para laptop HP Pavilion G4-1071.	70
Tabla 12: Calculo de energía eléctrica para la laptop SAMSUNG R440-JA06.....	71
Tabla 13: Calculo de energía eléctrica para el impresor.....	71
Tabla 14: Resumen del costo de energía eléctrica para el equipo de desarrollo.....	72
Tabla 15: Costo de llamadas telefónicas.....	73
Tabla 16: Costo del uso de internet.....	74
Tabla 17: Costo en transporte colectivo.....	75
Tabla 18: Costo total estimado de desarrollo del sistema.....	76
Tabla 19: Software que posee la institución.....	78
Tabla 20: Hardware que posee la institución.....	79

Tabla 21: Flujo neto de efectivo.....	84
Tabla 22: Simbología del diagrama de procedimientos.....	111
Tabla 23: Simbología de los diagramas de flujo de datos.....	140
Tabla 24: Formato para diccionario de entidades.....	144
Tabla 25: Diccionario de entidad de la jefatura SDP.....	144
Tabla 26: Formato para diccionario de almacenes.....	150
Tabla 27: Diccionario de almacén para usuarios.....	150
Tabla 28: Estándar de nombre para campo.....	152
Tabla 29: Formato para diccionario de datos.....	152
Tabla 30: Diccionario para datos de tipo carácter con longitud 30.....	153
Tabla 31: Sistema operativo a utilizar.....	156
Tabla 32: Plataforma de desarrollo.....	158
Tabla 33: Lenguaje de programación.....	162
Tabla 34: Gestores de base de datos a utilizar para el respaldo de información.....	168
Tabla 35: Herramientas para el diseño y desarrollo del proyecto.....	169
Tabla 36: Equipo informático de desarrollo.....	172
Tabla 37: Equipo informático de desarrollo (impresora).....	173
Tabla 38: Equipo informático de desarrollo (Scanner).....	174
Tabla 39: Software para el desarrollo del sistema informático (maquina servidor).....	176
Tabla 40: Software para el desarrollo del sistema informático (maquinas clientes).....	176
Tabla 41: Hardware para el desarrollo del sistema informático.....	177
Tabla 42: Diferencia de las topologías física y lógica.....	181

Tabla 43: Estándar de botones.....	186
Tabla 44: Botones de las consultas.....	187
Tabla 45: Estándares de objetos o componentes.....	188
Tabla 46: Estándares generales de los formularios.....	189
Tabla 47: Descripción de tamaño de la pantalla.....	194
Tabla 48: Características generales de los formularios.....	197
Tabla 49: Estándar de archivos.....	202
Tabla 50: Estándar de controles.....	203
Tabla 51: Características del papel para los reportes.....	206
Tabla 52: Formato de iconos y texto que contendrán los reportes.....	207
Tabla 53: Simbología del modelo entidad relación.....	214
Tabla 54: Relaciones para el modelo entidad relación.....	215
Tabla 55: Simbología del modelo lógico.....	219
Tabla 56: Simbología para el modelo físico.....	222
Tabla 57: Elementos de HTML.....	232
Tabla 58: Terminología de JavaScript.....	235
Tabla 59: Formas de dar formato con CSS.....	240
Tabla 60: Atributos modificables en CSS.....	240
Tabla 61: Terminología utilizada en PHP.....	243
Tabla 62: Estándares de objetos.....	245
Tabla 63: Pantalla de prueba: Consulta de solicitudes formales.....	253
Tabla 64: Pantalla de prueba: Registro de solicitudes formales.....	254

Tabla 65: Sueldo de personal del MUNHES.....	277
Tabla 66: Hardware con que cuenta el MUNHES	278
Tabla 67: Software con que cuenta el MUNHES	282
Tabla 68: Reportes que genera el SDP.....	284
Tabla 69: Informes realizados por el SDP con sus respectivos tiempos de elaboración.....	295
Tabla 70: Costo de inversión en la elaboración de reportes.....	298
Tabla 71: Cálculo de salario por hora.....	300
Tabla 72: Optimización de papel por reducción de errores.....	301
Tabla 73: Optimización de tinta por reducción de errores.....	302
Tabla 74: Optimización de recurso por reducción de errores.....	302
Tabla 75: Reducción de tiempo en el control de presupuesto.....	303
Tabla 76: Costo de electricidad del servidor.....	305
Tabla 77: Costo de electricidad de la desktop 1.....	307
Tabla 78: Costo de electricidad de la desktop 2.....	307
Tabla 79: Costo de electricidad de la desktop 3.....	308
Tabla 80: Costo de electricidad de la desktop 4.....	309
Tabla 81: Resumen de consumo de las computadoras.....	309
Tabla 82: Otros gastos operativos.....	310
Tabla 83: Costo total de gastos operativos.....	311
Tabla 84: Amortización del sistema.....	312
Tabla 85: Resultados de la prueba de aceptación.....	316

INDICE DE FIGURAS.

Contenido.	Pág.
Figura 1: Diagrama de flujos netos de efectivo.....	85
Figura 2: Diagrama de enfoque de sistemas.....	92
Figura 3: Visión holística del sistema actual.....	95
Figura 4a: Enfoque de sistemas actual (Jefatura SDP).....	97
Figura 4b: Enfoque de sistemas actual (Sección de investigación y prospección de campo).....	98
Figura 4c: Enfoque de sistemas actual (Sección de conservación y restauración).....	99
Figura 4d: Enfoque de sistemas actual (Sección de manejo de colección paleontológica).....	100
Figura 5a: Diagrama jerárquico de procesos.....	107
Figura 5b: Subprocesos de la administración de proyectos, gestión de solicitud.....	108
Figura 5c: Subprocesos de la administración de proyectos, investigaciones paleontológicas.....	109
Figura 6a: Proceso de solicitud de inspección (Ventanilla única).....	112
Figura 6b: Proceso de solicitud de inspección (Tripartita).....	113
Figura 7a: Enfoque del sistema propuesto (Módulo de mantenimiento).....	116
Figura 7b: Enfoque del sistema propuesto (Módulo de mantenimiento e inspecciones).....	117
Figura 7c: Enfoque del sistema propuesto (Módulo de inspecciones).....	118

Figura 7d: Enfoque del sistema propuesto (Módulo de administración de proyectos).....	119
Figura 7e: Enfoque del sistema propuesto (Módulo de administración de proyectos).....	120
Figura 7f: Enfoque del sistema propuesto (Módulo de administración de proyectos y galería educativa).....	121
Figura 7g: Enfoque del sistema propuesto (Módulo de administración de proyectos).....	122
Figura 7h: Enfoque del sistema propuesto (Módulo de seguridad).....	123
Figura 8a: Diagrama jerárquico de procesos principales de SIASFIF.....	132
Figura 8b: Proceso de mantenimiento del sistema.....	133
Figura 8c: Proceso de mantenimiento del sistema.....	134
Figura 9a: Diagrama de contexto SIASFIF.....	141
Figura 9b: Diagrama de nivel uno SIASFIF.....	142
Figura 10: Topología física de estrella.....	179
Figura 11: Topología lógica.....	180
Figura 12a: Estándar de inicio de sesión.	190
Figura 12b: Pantalla de inicio de sesión.....	191
Figura 13a: Estándar de distribución del contenido en pantalla.	193
Figura 13b: Descripción de distribución del contenido en pantalla.	194
Figura 14a: Estándar de formulario de consulta.	195
Figura 14b: Pantalla de formulario de consulta.	196

Figura 15a: Estándar de formulario de registro.	198
Figura 15b: Pantalla de registro.	199
Figura 16a: Estándar de formulario para generar reportes.....	200
Figura 16b: Pantalla para generar reportes.	201
Figura 17: Mensaje de alerta.....	204
Figura 18: Mensaje de información.....	204
Figura 19: Mensaje de error.....	205
Figura 20: Mensaje de confirmación.....	205
Figura 21: Estructura de reportes	209
Figura 22: Esquema de diseño de la base de datos.....	211
Figura 23: Modelo entidad relación.....	216
Figura 24: Modelo lógico de la base de datos.....	220
Figura 25: Modelo físico de la base de datos.....	223
Figura 26: Mapa de navegación de SIASFIF.....	225
Figura 27: Diagrama jerárquico de procesos.....	229
Figura 28: Solicitud de inspecciones.....	270
Figura 29: Libretas y cuadernos utilizados para el registro de la información de excavaciones y registro de piezas fosiles.....	271
Figura 30: Estructura organizativa de SECULTURA.....	272
Figura 31: Ubicación geográfica del MUHNES.....	273
Figura 32: Organigrama del MUHNES.....	274
Figura 33: Grado de aceptación del sistema pregunta 1 y 2.	317

Figura 34: Grado de aceptación del sistema pregunta 3, 4 y 5.	317
Figura 35: Grado de aceptación del sistema pregunta 6 y 7.....	318
Figura 36: Grado de aceptación del sistema pregunta 8 y 9.....	318
Figura 37: Capacitación, orientación y utilización de SIASFIF. Impartida al personal de la sección de paleontología del MUHNES.....	326

INTRODUCCION.

El presente documento consta de cinco capítulos los cuales son: estudio preliminar, situación actual, determinación de requerimientos, diseño, desarrollo y plan de implementación.

A continuación se detalla el contenido de cada capítulo:

Capítulo I estudio preliminar, contiene la información general del MUHNES y Ecoparque Saburo Hirao, su estructura organizativa y las áreas de acción. Así también, se determinan las factibilidades técnica, operativa y económica.

Capítulo II situación actual, plantea la descripción de los elementos del sistema, luego de conocer dichos elementos se realizó un estudio por medio del diagrama jerárquico de procesos y la descripción funcional del sistema actual, que muestra gráficamente el flujo de información que se maneja en la sección de paleontología.

Capítulo III determinación de requerimientos, presenta el diagrama de flujo de datos, diccionarios de datos perteneciente al sistema informático. Se detallan los requerimientos informáticos, que conforma los elementos que procesan y generan la información, requerimientos de desarrollo que determina los recursos necesarios para el desarrollo del sistema informático y los requerimientos operativos en cuanto al recurso humano necesario para el manejo de la aplicación.

Capítulo IV diseño del sistema, da a conocer todo lo referente al diseño del sistema informático con la que el usuario se relacionará, así también, los estándares que se aplican en cada una de las pantallas de entrada y salida, además, se presentan los controles necesarios para el buen y adecuado funcionamiento de la aplicación. Finalmente se muestra el diseño de base de datos por medio del modelo físico.

Capítulo V programación y pruebas del sistema, se presentan las herramientas de programación y estándares que fueron utilizadas para el desarrollo de la aplicación, además de las técnicas para el diseño de pruebas.

Capítulo VI plan de implementación, se describen las metodologías que se crearon para que el sistema quedara funcionando en la institución.

Posterior a los seis capítulos antes descritos se determina las conclusiones y recomendaciones del proyecto informático y se agregan los manuales de usuario, instalación y programador que servirán como guía para la adecuada utilización del sistema informático.

OBJETIVOS.

General

Desarrollar un sistema informático para la administración de proyectos de sitios fosilíferos, control de inventario de fósiles, rocas y minerales en la unidad de paleontología del “MUSEO DE HISTORIA NATURAL Y ECOPARQUE SABURO HIRAO”, de El Salvador, el cual permitirá un mejor desempeño de los procesos.

Específicos

- Brindar información consolidada de los avances y finalización de los proyectos en los diferentes sitios fosilíferos del país, mediante la generación de consulta de datos del sistema.
- Facilitar el análisis e interpretación de la información de proyectos, colecciones paleontológicas y sitios fosilíferos, a través de gráficas, estadísticas y un visor geográfico.
- Proporcionar de manera oportuna los reportes solicitados por las instancias relacionadas con el área de paleontología, a través de la centralización de los datos.

JUSTIFICACION.

La sección de paleontología del MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO, realiza inspecciones en el territorio nacional, gestiona proyectos, administra los sitios fosilíferos, controla el inventario de piezas, conservación y restauración de las mismas.

En la República de El Salvador las diferentes personas e instituciones que realizarán proyectos urbanísticos, viales, lotificaciones, compras/ventas de terreno, acueductos y alcantarillados. Están obligadas a adquirir los permisos en las instancias correspondientes para poder ejecutarlos, según lo establece el art.10 numeral 5 de la ley de protección del patrimonio nacional de la República de El Salvador, coordinado por Secretaria de Cultura de la Presidencia.

Todos los proyectos antes mencionados necesitan de una inspección por parte de la unidad de paleontología en el sitio donde se desarrollarán, con el objetivo de proteger una posible zona de yacimiento fosilífero. Según el coordinador de la sección de paleontología, al mes se realiza un promedio de 7 inspecciones.

La obtención de permisos se puede realizar de dos formas, por ventanilla única o tripartita (ver anexo 1. Solicitud de inspección, pág. # 270). La primera es solicitada por la ILO, la que se encarga de unir todas las entidades pertinentes para la investigación y la segunda es la persona interesada o representante legal de la empresa la que visita por separado cada una las instituciones que proporcionan los permisos.

La inspección de las propiedades se desarrolla en dos etapas, en la primera se verifica si hay yacimientos fosilíferos, cuando los resultados son positivos se realiza un informe

para clasificarlo como zona protegida e inicializar la etapa dos, es en esta fase donde se ejecuta el proyecto que tiene como procesos la investigación, excavación, recolección, conservación y restauración de las piezas. Cuando resulta negativo el coordinador realiza el respectivo informe a la entidad correspondiente, donde proporciona los permisos requeridos para que continúe el proyecto planeado por el propietario.

En el año 2011 en el laboratorio de paleontología realizó la restauración y conservación de 200 piezas de fósiles, al mismo tiempo el ingreso al MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO fue de 147,970 personas, siendo el 80% niñas, niños y jóvenes (Aumentando 35,000 visitantes con respecto al 2010). Hubo una visita de 7 especialistas extranjeros (México, Costa Rica, Panamá, EEUU y Alemania), así como 264 centros escolares (públicos y privados). Actualmente el departamento de paleontología trabaja y protege 6 sitios fosilíferos y cuenta con un amplio inventario de colecciones de piezas (ver Tabla 1). Los cuales son los encargados de llevar un control de todos los procesos que se realizan a diario.

Tabla 1:
Colecciones de piezas.

CLASIFICACION	CANTIDAD DE PIEZAS
Vertebrados	2155
Invertebrados	No contabilizado
Rocas	39
Minerales	No contabilizado

Fuente: Departamento de paleontología MUNHES.

La información se consideró como uno de los principales recursos que posee la unidad de paleontología, por tal razón fue vital la importancia de la utilización de herramientas informáticas para respaldarla de manera que facilitara la toma de decisiones y disminución en el tiempo de la elaboración de reportes. Los datos se registraban de forma manual (libretas, cuadernos y paginas bond), editor de palabras Word y hojas de cálculo Excel, quedaba la información expuesta a inseguridad, extravío de la información, tardanza en la búsqueda de información y retraso en la entrega de reportes en un período aproximado de 6 meses, por la búsqueda en todas las libretas de apuntes (ver anexo 2. Libretas para registrar la información en la unidad de paleontología, pág. # 271), archivos de Excel y Word guardados en diferentes ubicaciones y computadoras. Por tal motivo la unidad perdía la credibilidad ante las demás entidades con las que tiene relación. En búsqueda de alcanzar las metas y objetivos planteados en la SDP se debió sistematizar y estandarizar sus procesos, para garantizar la seguridad e integridad de los datos.

El MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO es una institución que busca mejorar la ciencia de la paleontología por medio de las investigaciones, conservación, conferencias, asesorías y exhibiciones para una mejor enseñanza de cómo vivieron nuestros antepasados y buscar una mejor calidad de vida de las personas. Entre los beneficiados de la información se encuentran las alcaldías, escuelas, instituciones privadas, públicas (MOP, MARN, ILO, VMVP), personas naturales que requieren permisos para proyectos de parcelación o lotificación, la red de museos de Centro América y todos los museos que la soliciten a nivel mundial.

El sistema permite fortalecer las capacidades gerenciales del director general, coordinador de las áreas y el jefe de la sección de paleontología y personal operativo, facilitándoles el control de los proyectos y de su presupuesto, así como la obtención de información oportuna que les apoya en la toma de decisiones, para encaminarlos en un proceso de mejora continua en sus labores para lograr un trabajo de calidad, transparencia y eficiencia institucional.

El tener acceso a información eficaz y oportuna, aumenta la credibilidad de la institución ante los cooperantes nacionales e internacionales, ya que pueden obtener la información del estado de cualquier proyecto cuando sean solicitados, así como un total de todas las colecciones en el inventario de fósiles en las diferentes clasificaciones existentes, un historial de cada fósil y sitio fosilífero.

ALCANCES.

Los datos que se mencionan para el registro de los alcances fueron extraídos de los informes y libretas de apuntes realizadas por el coordinador del departamento de paleontología (ver anexo 2. Libretas para registrar la información en la unidad de paleontología, pág. # 271), así como entrevistas y cuestionarios pasadas al personal que labora en dicha área.

Los registros de los datos y reportes que proporciona el sistema informático estuvieron sujetos a modificaciones según los criterios de los usuarios y resultados de la investigación. Se crearon consultas/reportes que son necesarios para la eficiencia en el manejo de la información.

- **Módulo de inspecciones.**

En este módulo se registran las solicitudes emitidas por la ILO o personas particulares que son las que solicitan inspecciones para obtener un permiso del MUHNES, por medio de la sección de paleontología, para el desarrollo de sus proyectos los cuales pueden ser construcción de carreteras, pozos para proveer agua potable, lotificaciones, carreteras y aquellos que afecten la superficie terrestre del país. También se guardan los resultados y las recomendaciones realizadas por el encargado de la inspección. Si se encontraron vestigios fósiles en el sitio fosilífero se detalla una lista de materiales utilizados en campo y en el laboratorio, así como un presupuesto para el desarrollo de un proyecto paleontológico.

Las inspecciones pueden ser de dos tipos de tripartita o ventanilla única (ver anexo 1. Solicitud de inspección, pág. # 270).

- ✓ Control de solicitudes de inspecciones: Algunos datos que contiene son el nombre del proyecto, número de expediente de la ILO, propietario del inmueble, localización, representante legal, persona o profesional responsable, área total del terreno, colindantes, uso del terreno, tipo de proyecto, observaciones, y otros datos que podrán surgir en el proceso de investigación.
- ✓ Resultados del informe de inspección paleontológica: Los datos que contiene son los resultados de la excavación (si es positivo o negativo como sitio fosilífero), descripción de las características del terreno, antecedentes, recomendaciones y las conclusiones.
- ✓ Materiales sugeridos: Se registran datos tales como la cantidad, descripción y comentarios, los cuales se utilizarán en el laboratorio o en campo, para el embalaje o preservación de las piezas.

- **Módulo de gestión de proyectos.**

Se genera la iniciación de nuevos proyectos, el cual tiene todos los datos en general, que son necesarios para su ejecución, así como también se especifican los detalles esenciales que justifican su desarrollo, los objetivos y resultados que se pretende alcanzar, la ubicación, el tiempo con el que se dispone para hacerlo, la forma de cómo es financiado

y el monto en el que se incurrirá, los encargados o responsables de la realización de cada uno de los proyectos.

- ✓ Plan de investigación o plan de excavación: Los datos que se registran son los antecedentes, justificación, objetivo general y específicos, requerimientos, metodologías, fases de laboratorio y análisis de muestras, informes de trabajo, informe de investigación, los insumos necesarios para desarrollar la excavación, el personal requerido, cronograma de actividades y listado de materiales.
- ✓ Trabajo de campo: Permite llevar un control de las excavaciones, el cual contiene la fecha de inicialización, longitud, áreas divididas, investigador asignado al área, responsable de la excavación, lugar, equipo a utilizar y las observaciones.
- ✓ Seguimiento de las actividades de los proyectos: Permite el ingreso, modificación y actualización de las actividades que se están realizando, planificadas en el cronograma. Descripción de los medios necesarios, presentación de los informes mensuales y anuales, visualización del grado de consecución de los objetivos y resultados previstos para cada uno de los proyectos de acuerdo a lo planeado.
- ✓ Levantamientos de las piezas de cada sitio: Respalda los datos de las piezas que se encuentren en cada sitio entre ellos están el código de la pieza el cual es llamado código de campo, la fecha en la cual será movida, procesos de intervención (químicos, técnicas aplicadas), nombre del responsable y una descripción general.

- ✓ Restauración y conservación de bienes culturales: Se lleva el seguimiento de todas las intervenciones realizadas a las piezas, algunos datos son el nombre de la pieza, categoría, época, procedencia, materiales, técnica, manufactura, unión de piezas, decoración, ubicación y uso. También se guardan datos importantes del estado de conservación (bueno, regular y malo) y sus dimensiones (alto, diámetro, ancho, largo, grosor y peso). A este se le agregan las fotografías, fechas de diagnóstico, número de inventario y el encargado del proceso.
- ✓ Manejo de las colecciones de las piezas de paleontología, rocas o minerales: Entre los campos que podemos detallar se encuentran el número de colección, fecha de admisión a la colección, encargado del registro, ubicación actual. Los datos del recolector, localidad, fecha de colecta, colector, identificado por, GPS, formación geológica, sub miembro geológico. También los datos taxonómicos los cuales son la clase, orden, género, familia, género, especie. Y por último los datos anatómicos de la pieza como la descripción general, medidas (largo, ancho y alto), patologías, taxonomía, fósil diagénesis, por quien ha sido intervenida y las referencias bibliográficas.
- ✓ Visor de sitios fosilíferos: Muestra la ubicación en el mapa los sitios fosilíferos existentes en El Salvador.

- **Módulo de mantenimiento.**

Permite a los paleontólogos apoyarse de la información previamente almacenada para realizar el registro de los nuevos fósiles, por medio de las codificaciones de

paleontología, registros de las taxonomías, codificaciones de los departamentos y municipios. Así como consultas de los investigadores, capacitaciones, conferencias, donadores de piezas y el inventario de materiales paleontológicos.

- ✓ Investigadores/colectores: Contiene guardada toda la información pertinente del personal que labora en el departamento, los datos que contiene son el nombre, dirección, teléfono, correo electrónico, experiencia laboral, estudios realizados.
- ✓ Codificación de las colecciones de paleontología (secciones y sub secciones): Se permite respaldar los códigos estandarizados a nivel mundial de paleontología.
- ✓ Registro de Taxonomías: Se especifica la clasificación ordenada y jerárquica del área paleontológica a nivel mundial. Esta se subdivide de en clase, orden, familia, género y especie.
- ✓ Catálogo de codificación de los departamentos y municipios: Permite tener a la mano las codificaciones, las cuales ya se encuentran establecidas por la Secretaria de Cultura de la Presidencia.
- ✓ Inventario de equipo y materiales de paleontología: Contiene todo el equipo y materiales con el que cuenta el departamento, el cual es utilizado en las investigaciones, excavaciones y laboratorios.
- ✓ Registros de conferencias, asesorías a trabajos de graduación: Se guardan los datos de las fechas que fueron impartidas, universidad, integrantes, beneficiados y tema en el que se ha realizado en la conferencia o asesoría.
- ✓ Visitas de especialistas: Se almacena la información de las diferentes visitas de todos los especialistas nacionales e internacionales, algunos datos que se

registran son el nombre, el país de procedencia (para extranjeros), institución de procedencia, tipo de capacitación que recibe.

- ✓ Capacitaciones de los investigadores: Aquí se guardan todas las capacitaciones recibidas por cada uno de los empleados ya sea a nivel local o internacional. Algunos datos que se almacenan son la capacitación que recibe, lugar de la capacitación, fecha de capacitación, entidad que brinda la capacitación.
- ✓ Descripción de sitios fosilíferos: Mantiene la información de los sitios paleontológicos a nivel nacional, con sus respectivas características y descripciones generales así como su punto georeferencial.

- **Módulo de galería educativa.**

Es utilizado por los guías educativos para mostrar información, entre las cuales se incluyen las fotografías del inventario de fósiles, sitios fosilíferos a la población estudiantil y científica que visitan el museo.

- ✓ Sitios fosilíferos: Se muestra los sitios fosilíferos existentes en El Salvador, por medio de una galería de imágenes las cuales permite observar los trabajos que realizan en cada afloramiento.
- ✓ Inventario de colecciones: Contiene imágenes de las colecciones paleontológicas según su respectiva clasificación taxonómica.

- **Reportes y consultas.**

- ✓ Inventario general de las colecciones de paleontología en El Salvador.

- ✓ Inventario por colección: Vertebrados, invertebrados, paleobotánica, rocas y minerales.
- ✓ Catálogo de sitios fosilíferos.
- ✓ Consulta/informe de los ingresos a las colecciones al departamento de paleontología (mensual y anual).
- ✓ Consulta/informe de las restauraciones y conservaciones con una frecuencia mensual y anual.
- ✓ Consulta/ informe de las capacitaciones recibidas por cada uno de los empleados del departamento.
- ✓ Consulta del cronograma de actividades por persona.
- ✓ Consulta del cronograma de actividades de cada uno de los proyectos en ejecución.
- ✓ Informe de las solicitudes de inspección.
- ✓ Consulta/ informe del inventario del equipo y materiales.
- ✓ Consulta/ informe por especie, genero, familia, orden, género y sub orden.
- ✓ Consulta de la localización geográfica de los sitios fosilíferos por medio de un visor geográfico.
- ✓ Consultas/informes de sitios fosilíferos por localidad departamento o municipio.

LIMITACIONES.

- El proceso de investigación está sujeto a la información proporcionada por las autoridades del museo.
- Deberán respetarse los lineamientos establecidos por la secretaría de cultura.
- El sistema está sujeto a los estándares establecidos por SECULTURA de la presidencia.

CAPITULO I ESTUDIO PRELIMINAR.

SINTESIS.

En la parte del estudio preliminar se incluye información general de la institución, contiene la metodología que sirve de guía en el transcurso del proyecto, el cual estuvo apoyado en una investigación documental y de campo. Posteriormente se presentan los objetivos, alcances, justificación del proyecto y la planificación de los recursos a utilizar a partir de la determinación de los insumos necesarios para la realización del proyecto, dicha información fue útil para el estudio de factibilidades técnica, operativa y económica con el fin de comprobar el grado de viabilidad del proyecto.

1.1. ANTECEDENTES.

Dentro de los antecedentes se destacan puntos importantes como la descripción de la historia del MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO, división institucional.

1.1.1. HISTORIA DE LA INSTITUCION.

El parque Saburo Hirao nació en una finca llamada "La Gloria", donde se cultivaba café y árboles frutales desde 1911. Su dueño, Benjamín González construyó la casa que alberga al Museo de Historia Natural de El Salvador.

En 1974, la firma japonesa Toyobo Co. LTD donó, en nombre de Saburo Hirao la cantidad de un millón 250 mil colones para construir un parque recreativo y también educativo. El plan era equiparlo con juegos infantiles y diseñarlo para que los niños y niñas se divirtieran y desarrollaran sus habilidades psíquicas y motoras.

Fue inaugurado en el año de 1976, gracias a la donación de un empresario japonés llamado Saburo Hirao, quien destinó más de 10 manzanas para la construcción de dicho parque, con el objetivo de que la niñez salvadoreña tuviera un lugar de sano esparcimiento en medio de la naturaleza.

Así, la mañana del 12 de febrero de 1976, se inauguró el parque que abrió sus puertas al público al día siguiente. El parque nació midiendo once manzanas, que estaban divididas

en ocho áreas. En ellas hay zonas verdes, áreas de descanso, toboganes, teleférico, torre del viento, torre del agua, laberintos, castillos y otros juegos más.

El Saburo Hirao, es un parque de sano esparcimiento en medio de la naturaleza, con más de 75 especies diferentes de árboles su vegetación es boscosa y fresca ideal para días calurosos. “El sendero interpretativo” cuenta con amplias zonas verdes, mesas de descanso, ranchos de paja y un puente movable, una zona ideal para un picnic familiar. En el 2010 se registra con el nombre de EcoParque Saburo Hirao con miras a diversificar herramientas educativas.

Para la directora del MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO, una de las principales deficiencias de la anterior administración era “la coordinación de eventos y falta de recursos didácticos”, ya que existían dos direcciones independientes que dirigían por una parte el Saburo Hirao y por otra el Museo de Historia Nacional.

Otro de las ventajas que se vieron con la nueva proyección del MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO, es que instituciones como Protección Civil o el Ministerio de Medio Ambiente e incluso el de Agricultura y Ganadería, podrán contar con más herramientas que les permitan mejorar aspectos como el tipo de plantas que se pueden sembrar para obras de mitigación, así como los sitios más adecuados para asegurar las cosechas con fines alimenticios.

Además se anunció que el Parque Saburo Hirao y el Museo de Historia Natural se convertirán en una sola institución llamada EcoParque Saburo Hirao. Esta entidad estará regida por la Dirección Nacional de Patrimonio y se especializará en la difusión de la investigación científica que produce el EcoParque y la educación ambiental a través de métodos lúdicos.

El Museo de Historia Natural de El Salvador el cual se divide en tres grandes salas: Geología, Paleontología y Biología. En estas salas se presentan colecciones de Rocas y Minerales, Paleontología, Mastozoología, Ornitología, Herpetología, Malacología y Botánica.

El Museo brinda charlas referentes a sus contenidos, servicio de guías gratuito dentro del museo y en los senderos interpretativos del parque, también se montan exposiciones itinerantes y el museo cuenta con los servicios de una biblioteca especializada y una cafetería.

En el EcoParque Saburo Hirao se pueden encontrar plantas nativas de El Salvador como el cacao, aguacate, aceituno y también plantas exóticas procedentes de otros países, tales como el mango, el árbol de fuego, la llama del bosque, el bambú, el café y otras más que se han adaptado a nuestro clima tropical.

También se pueden encontrar una variedad de aves como torogoces, búhos, carpinteros o chejes, palomas ala blanca; así como ardillas, tacuacines, zorrillos moteados, cotuzas y una infinidad de insectos y arañas.

Descripción de la Unidad de Paleontología.

La CDP (“Coordinación de Paleontología” por sus siglas) es la primera entidad que nace con la finalidad, de desarrollar e investigar el potencial que el territorio nacional ofrece; tal potencial, se anuncia en los años 40, fechas en las cuales paleontólogos y geólogos llegan a nuestras tierras con el objetivo de explorarlas para conocer su potencial mineralógico.

Sus resultados son conocidos por la comunidad científica geológica y paleontológica de los Estados Unidos de Norteamérica, y Alemania por lo que entre los años 60 y 70, nuevos estudios son realizados por más geólogos y paleontólogos, el resultado de sus hallazgos conforman la primera colección nacional de paleontología para el Museo de Historia Natural de El Salvador, dejando la evidencia de un potencial del patrimonio fosilífero para la nación, que incluye las siguientes subramas:

- Paleontología de vertebrados.
- Paleontología de invertebrados.
- Paleobotánica.
- Rocas y minerales.

Luego de la creación de CONCULTURA y la Ley Especial de Protección al Patrimonio Cultural y su Reglamento, se establece un compromiso por parte del estado para continuar la exploración de los recursos fosilíferos del país, con el propósito de rescatar,

investigar, conservar, salvaguardar, promocionar, fomentar, difundir, valorizar y registrar el patrimonio paleontológico de El Salvador.

En el año 2008 el CDP fue renombrado como DDP (“Departamento de Paleontología” por sus siglas), bajo la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural de CONCULTURA (ver anexo 3. Estructura organizativa de SECULTURA, pág. # 272). Y en el 2012 pasa de DDP a SDP (sección de Paleontología)

Nota: a partir del 2010 al tomar el poder el nuevo gobierno de El Salvador cambio el nombre de CONCULTURA a SECULTURA (Secretaría de cultura de la presidencia).

Importancia del SDP.

La importancia de la creación del SDP, se basa en revertir la poca información relacionada a esta disciplina en el país, siendo en algunos casos casi desconocida hasta el año dos mil uno, en el cual luego de casi 30 años de un letargo para el desarrollo de esta ciencia, se reporta un nuevo sitio paleontológico en la ribera del Río Tomayate en el municipio de Apopa, localidad con la cual inicia una nueva era para la protección, conocimiento y difusión de los bienes paleontológicos, sustentándose en la actual Ley Especial de Protección al Patrimonio Cultural y su Reglamento, la cual los define como bienes culturales en el artículo tres, literal “a”.

Así también tiene por norma registrar las localidades de procedencia de los mismos, rescatando o recuperando información que los bienes paleontológicos puedan generar

como producto de las investigaciones, permitiendo reconstruir la historia natural de la región, convirtiéndose así, en parte del patrimonio Histórico Natural de El Salvador.

1.1.1. UBICACION DEL MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO.

Dirección: Barrio San Jacinto, al final de calle Los Viveros, Colonia Nicaragua, San Salvador.

Teléfono: 2270 -9228

Croquis: ver anexo 4. Croquis de ubicación, pág. # 273.

1.1.2. COBERTURA GEOGRAFICA DEL SDP.

La sección de paleontología posee una cobertura geográfica en todo el territorio salvadoreño donde se encuentran los sitios fosilíferos (ver Tabla 2).

Tabla 2:
Sitios fosilíferos en el territorio salvadoreño.

N	LUGARES
1	La Barranca de Sisimico, en el departamento de San Vicente
2	El Hormiguero y San Gerardo, en el departamento de San Miguel.
3	San Juan del Sur y Corinto, en el Departamento de Morazán.
4	Tomayate, en el Departamento de San Salvador.
5	El Paraíso, en el Departamento de Chalatenango.
6	Los Cóbanos, en el Departamento de Sonsonate.

Fuente: Sección de paleontología MUNHES.

1.2. VISION Y MISION DEL MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO.

MISION.

Contribuir a generar e incrementar conocimientos sobre la diversidad biológica y paleontológica del país, fortaleciendo la capacidad de investigación del museo y mejorando el manejo y administración de las colecciones nacionales de Historia Natural para asegurar su permanencia a largo plazo, a la vez fortalecer la transmisión de información y conocimientos sobre nuestra riqueza natural creando, así, nuevas pautas culturales de convivencia con el medio natural que nos rodea.

VISION.

Ser la institución gubernamental generadora del conocimiento sobre la diversidad biológica y paleontológica del país, así como promotora y difusora de su valorización, a

través del montaje de exhibiciones, producción de materiales educativos, divulgativos, promocionales, jardines interactivos o aulas abiertas, de manera que contribuyan a aumentar los conocimientos que de ella tiene la población salvadoreña, despertando a la vez, un orgullo nacional ante la riqueza natural cuscatleca.

1.3. CANTIDAD DE EMPLEADOS EN EL SDP.

Se cuenta con una cantidad de 42 personas laborando en el MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO, de estas once personas están ubicadas en la SDP y una persona es la encargada de la dirección (ver Tabla 3).

Tabla 3:
Empleados en el departamento de paleontología.

NUMERO DE EMPLEADOS	CARGO
4	Paleontólogos
2	Curadores / restauradores
3	Custodio de sitio paleontológico YRT (Yacimiento Rio Tomayate)
1	Director MUHNES
1	Coordinadora de Proyectos

Fuente: Dirección del MUHNES.

1.4. DIVISION INSTITUCIONAL.

El MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO se divide en la siguiente jerarquía (ver anexo 5. Organigrama MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO, pág. # 274).

1.5. DIVISION DEL SDP.

La sección de paleontología se subdivide de la siguiente forma (ver anexo 3. Estructura organizativa de SECULTURA, pág. # 272).

- Sección de estudios e investigaciones paleontológicas.
- Sección conservación y restauración.
- Custodio de sitio paleontológico YRT.
- Sección de prospecciones e investigaciones de campo.
- Sección de manejo de colección de paleontológica.

1.6. DEFINICION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Antes de entrar a la fase del planteamiento del problema y posteriormente la solución de este, se tuvo que conocer las metodologías a utilizar para cada una de las etapas antes mencionadas.

1.6.1. METODOLOGIA DE INVESTIGACION.

El proyecto estuvo basado en una investigación documental y de campo. La investigación de campo consistió en la recolección de datos directamente de los procedimientos de trabajo que realizaban en la institución.

La parte documental se fundamentó en las investigaciones realizadas en las diferentes áreas de la institución, así mismo en todo documento que enriqueciera y permitiera ampliar la base de conocimientos de los investigadores.

A continuación se detallan las técnicas de investigación utilizadas en la recolección de datos:

- **Encuesta.**

La encuesta se realiza siempre a partir de un cuestionario¹, siendo éste por tanto, el documento básico para obtener la información en la gran mayoría de las investigaciones y estudios de mercado. El cuestionario es un documento formado por un conjunto de preguntas que deben estar redactadas de forma coherente, y organizadas, secuenciadas y

¹ Fundación Wikipedia: cuestionarios. Extraído el día 24 de abril de 2012
Desde: <http://es.wikipedia.org/wiki/Cuestionario>

estructuradas de acuerdo con una determinada planificación, con el fin de que sus respuestas nos puedan ofrecer toda la información que se precisa.

Tipos de preguntas.

Un cuestionario debe incluir preguntas de distintos tipos y en función del planteamiento del mismo del tema a investigar, así puede haber varios de estos tipos:

Preguntas abiertas: Son preguntas en las que se permite al encuestado responder cualquier cosa según la pregunta. Con estas preguntas puede obtenerse una mayor riqueza de detalle en las contestaciones, pero tienen el inconveniente de que las respuestas son difíciles de tabular.

Preguntas cerradas: Son preguntas en las que sólo se permite contestar mediante una serie cerrada de alternativas. Con estas preguntas puede perderse riqueza en la información pero su cuantificación es fácil.

Preguntas semi-abiertas (o semi-cerradas): Son preguntas de características intermedias entre los dos tipos anteriores, que intentan no perder nunca mucha riqueza de información a costa de perder algo de facilidad en la tabulación de las respuestas.

Preguntas en batería: Son aquellas que se planifican para realizarlas secuencialmente en función de la respuesta dada a la pregunta de la secuencia anterior.

Su objetivo es profundizar en una información siguiendo el hilo de las sucesivas respuestas.

Preguntas de evaluación: Son preguntas dirigidas para obtener información sobre cómo valora una serie de cosas o aspectos. Pueden proporcionar una valoración de carácter numérico o una valoración de carácter cualitativo.

Preguntas introductoras o motivadoras: Son las que se tienen como objetivo despertar el interés de la persona, intentando motivarle y predisponerle favorablemente para la realización de la encuesta.

La técnica antes mencionada se utilizó para la recolección de la información necesaria en el transcurso del desarrollo del proyecto.

- **Observación.**

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

La observación² es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación.

² Fundación yahoo: Observación. Extraído el día 24 de abril de 2012
Desde: <http://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20081112190858AAFrXHv>

Observación directa y la indirecta: Es directa cuando el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar.

Es indirecta cuando el investigador entra en conocimiento del hecho o fenómeno observando a través de las observaciones realizadas anteriormente por otra persona. Tal ocurre cuando nos valemos de libros, revistas, informes, grabaciones, fotografías, entre otros, relacionadas con lo que estamos investigando, los cuales han sido conseguidos o elaborados por personas que observaron antes lo mismo que nosotros.

Se realizaron visitas a la institución, en las que a través de la observación directa se analizaron los procesos y métodos de trabajo, así también las condiciones en las que se encuentra el equipo informático disponible.

- **Entrevista.**

Es un acto de comunicación oral o escrita que se establece entre dos o más personas (el entrevistador y el entrevistado o los entrevistados) con el fin de obtener una información o una opinión, o bien para conocer la personalidad de alguien. En este tipo de comunicación oral se debe tener en cuenta que, aunque el entrevistado responde al entrevistador, el destinatario es el público que está pendiente de la entrevista³.

³ Fundación Wikipedia: entrevista. Extraído el día 24 de abril de 2012

Etapas de la entrevista.

✓ Preparación de la entrevista.

Dada la naturaleza cualitativa de esta técnica, el número de entrevistados no puede ser establecido previamente. En todo caso, se deberá entrevistar el mayor número posible de sujetos o seleccionarlos mediante muestreo.

✓ Inicio y desarrollo de la entrevista.

Desde que comienza hasta que finaliza, la entrevista queda en manos del entrevistador, quien ha de desplegar las mejores habilidades posibles para su buen término. Asumiendo que se encuentran en las mejores condiciones posibles, lo primero que debe hacer el entrevistador es establecer un clima de confianza y apertura, que es el fundamental para facilitar la verbalización del entrevistado. Es conveniente que el entrevistador comience el diálogo conversando amistosamente acerca de cualquier tema o asunto trivial o de interés para el entrevistado, para romper el hielo y abrir el camino hacia las preguntas. En todo momento la entrevista ha de mantener un tono de diálogo amistoso, las pautas que deben encausar la situación de entrevista son las siguientes:

1. El entrevistador debe crear paulatinamente un clima adecuado, para poder obtener las informaciones más profundas del entrevistado.
2. El flujo de la información debe ser en gran medida unidireccional: deberá predominar el habla del entrevistado.

3. El entrevistador no deberá expresar sus opiniones, no deberá juzgar al entrevistado, respetar su individualidad, y dar muestras permanentes de aceptación.
4. Debe promover relaciones favorables.
5. No deberá interrumpir el discurso del entrevistado.
6. Deberá procurar captar las posibles deformaciones eventuales y los relatos distorsionantes; y
7. Deberá mantener la motivación del entrevistado, relacionándose con él como persona y no como fuente de información.

✓ **Registro de las respuestas.**

Dadas las limitaciones de la memoria, fue necesario registrar el discurso del entrevistado. Por ello resulto conveniente registrar la entrevista con un grabador, con el debido permiso por parte del entrevistado.

Fue necesario tomar algunas notas durante la conversación, pero fueron notas puntuales que permitió al entrevistador mantenerse ubicado respecto a lo que dice el entrevistado y no repreguntar acerca de puntos satisfactoriamente respondidos por el entrevistado. Asimismo, permitió la anotación de elementos no registrables por el grabador, como gestos y demás elementos paralingüísticos que completan el sentido del discurso del entrevistado. Posibilito también el registro de cualquier elemento contextual o situacional.

Las personas que fueron entrevistadas, son las personas que harán uso del sistema informático que se desarrolló en el MUHNES y personas del área técnica de SECULTURA quienes dieron las especificaciones de los requerimientos de hardware y software.

1.7. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL.

Se hizo uso de las técnicas de recolección de datos tales como: entrevistas, cuestionarios, así como también de los instrumentos proporcionados por la institución (manuales, normativas) y de la observación directa, se realizó un diagnóstico en el SDP del MUNHES ECOPARQUE de la ciudad de San Salvador, en el cual se pudo observar diversos problemas en el la administración de proyectos, y en el control del inventario de colecciones paleontológicas.

A continuación se explican con más detalle:

✓ Registro de solicitudes de inspecciones.

El proceso se realizaba de forma manual llenando un formulario (ver anexo 1. Solicitud de inspección, pág. # 270), lo que causaba una gran inversión de tiempo para los paleontólogos que tienen que registrar las solicitudes.

✓ Administración del inventario de colecciones paleontológicas.

Para registrar el inventario de colecciones la institución llevaba un registro en libretas de apuntes y hojas sueltas de papel bond (ver anexo 2. Libretas para registrar la

información en la unidad de paleontología, pág. # 271) y en archivos de Microsoft Word y Excel. El tipo de registro que tenían no permitía conocer de una manera eficaz el total de piezas por cada colección o piezas por sitio fosilífero, lo que provocaba retrasos a la hora de generar reportes.

✓ **Gestión de proyectos (investigaciones e inspecciones).**

No se contaba con un mecanismo para administrar los proyectos, lo que genera que los proyectos no se ejecuten en su totalidad o que se ejecuten con retrasos, lo cual afectaba el alcance de los objetivos planteados a cada proyecto.

1.8. PLANIFICACION DE LOS RECURSOS A UTILIZAR.

La planificación de recursos fue parte esencial para el desarrollo del proyecto, esto se debe a que la misma se encargó de proyectar una estimación de los recursos (materiales, lógicos, humanos y económicos) que se utilizaron, así como, los gastos en los que se incurrió.

Para desarrollar el proyecto denominado “SISTEMA INFORMATICO PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE SITIOS FOSILIFEROS, CONTROL DE INVENTARIO DE FOSILES, ROCAS Y MINERALES PARA LA UNIDAD DE PALEONTOLOGIA DEL “MUSEO DE HISTORIA NATURAL Y ECOPARQUE SABURO HIRAO”, DE EL SALVADOR” se consideró un periodo estimado de doce meses.

A continuación se presenta la distribución financiera de los recursos utilizados con sus respectivos costos, los cuales generaron el costo total estimado para el desarrollo del proyecto.

Los recursos necesarios para el desarrollo del sistema informático del departamento de paleontología fueron los siguientes:

1.8.1. RECURSO HUMANO.

El recurso humano es el elemento fundamental para la realización del proyecto, fue el principal responsable en lograr los objetivos propuestos y entregando el producto en las fechas estipuladas.

Durante el proyecto, para el costo del recurso humano, se consideró un período laboral de 4 horas diarias, 5 días a la semana con un promedio de 26 días al mes, determinando así el salario mensual por persona de \$400.00⁴, debido a que solo se laborará media jornada(ver Tabla 4).

Tabla 4:
Estimación del costo de recurso humano para desarrollo del sistema.

CANTIDAD	DESCRIPCION	PERIODO (MESES)	COSTO MENSUAL POR PERSONA MENSUAL (\$)	COSTO ANUAL TOTAL (\$)
3	Personal para el desarrollo del sistema.	12	400.00	4,800.00
TOTAL ANUAL				14,400.00

Fuente: Equipo de desarrollo.

⁴ Bolsa de trabajo computrabajo: analista de sistemas. Extraído el 16 de abril de 2012
Desde <http://www.sv.computrabajo.com/bt-ofrd-grivas14-0.htm>

1.8.2. RECURSOS MATERIALES.

En este apartado se detallan los gastos en los que se incurrió durante el desarrollo del proyecto en concepto de recursos materiales.

1.8.2.1. Papelería y útiles.

A continuación (ver Tabla 5) se detalla toda la papelería que fue utilizada en el desarrollo del proyecto.

Tabla 5:
Papelería y útiles.

TIPO DE GASTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (US \$)	COSTO (US \$)
Papelería	Papel bond (10 resmas)	3.90	39.00
	Etiquetas de discos (caja)	5.00	5.00
	Folders (caja)	5.00	5.00
	Fastener (caja)	1.00	1.00
	Fotocopias (500 hojas)	0.03	15.00
Empastado	4	10.00	40.00
Anillado (2 por cada etapa)	8	1.50	12.00
Lapiceros	1 caja	1.75	1.75
Lápices	1 caja	1.00	1.00
Sistema de Tinta continua	1	12.75	12.75
Tinta para impresora (un litro por color)	4 litros	11.50	46.00
Discos compactos	25 DVD	0.18	4.50
Cuadernos de apuntes	3	0.75	2.25
TOTAL			185.25

Fuente: Equipo de desarrollo.

1.8.3. HARDWARE.

Para la determinación de los costos de inversión de recursos tecnológicos, se tomaron en cuenta dos aspectos sumamente importantes, los cuales son:

1. **Equipo informático para el desarrollo.**
2. **Depreciación del equipo.**

A continuación se detallan cada uno de los puntos anteriores.

- **Equipo informático para el desarrollo.**

Los desarrolladores contaron con el equipo informático adecuado para la realización del proyecto, la tabla siguiente muestra el equipo que se utilizó para su desarrollo:

Tabla 6:
Inversión del equipo informático.

CANTIDAD	TIPO	CARACTERISTICAS	PRECIO (\$)
3	Laptop	Marca: HP PAVILION Modelo: DV4-1125NR Especificaciones esenciales Procesador: INTEL CORE 2 DUO T5800. Pantalla: 14.1" (1366 x 768) Memoria RAM: 4 Gb DDR2. Disco Duro: 320 GB (5400 rpm). Tarjeta de video: Intel Graphics Media Accelerator (GMA) 4500MHD.	600.00

Sigue pág.62

Viene pág. 61	<p style="text-align: center;">Especificaciones secundarias</p> <p>Batería: 6 celdas Peso: 2.2 kg Sistema Operativo: Microsoft Windows 7 Profesional. Unidad óptica: DVD±RW WiFi: Genérica (802.11 b/g/n)</p>	
	<p>Laptop</p> <p>Marca: HP PAVILION Modelo: G4-1071</p> <p style="text-align: center;">Especificaciones esenciales</p> <p>Procesador: AMD Athlon II P360 (2300 MHz). Pantalla: 14.0" (1366 x 768) Memoria RAM: 4 Gb DDR3. Disco Duro: 500 GB (5400 rpm). Tarjeta de video: ATI Radeon HD 4250.</p> <p style="text-align: center;">Especificaciones secundarias</p> <p>Batería: 6 celdas Peso: 2.1 kg. Sistema Operativo: Microsoft Windows 7 Profesional. Unidad óptica: DVD±RW WiFi: Genérica (802.11 b/g/n)</p>	<p style="text-align: center;">560</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <p style="margin: 0;">Sigue pág.63</p> </div>

Viene pág.62	Laptop	<p>Marca: SAMSUNG Modelo: R440-JA06</p> <p style="text-align: center;">Especificaciones esenciales</p> <p>Procesador: INTEL CORE I5-460M. Velocidad del procesador: 2.53GHzGHz. Pantalla: 14.0" (1366 x 768) Memoria RAM: 3 Gb DDR3. Disco Duro: 500 GB (5400 rpm). Tarjeta de video: Intel Graphics Media Accelerator (GMA) 4500MHD.</p> <p style="text-align: center;">Especificaciones secundarias</p> <p>Batería: 6 celdas Peso: 2.1 kg. Sistema Operativo: Microsoft Windows 7 Profesional. Unidad óptica: DVD±RW WiFi: Genérica (802.11 b/g/n)</p>	750.00
1	UPS	<p>Regulador de voltaje automático 440 Joules de protección, conexión USB. Capacidad: 500VA / 250W. Protección: teléfono, fax y módem. 3 tomas de salida: supresor de picos, respaldo de batería AVR. Conector: AC. Un supresor de fluctuaciones Puerto USB para datos.</p>	33

Sigue pág.64

Viene pág. 63			30.00
1	Impresor	<p>Marca: CANON</p> <p>Modelo: IP2700</p> <p>Cantidad de puertos: un USB 2.0.</p> <p>Nivel de ruido de impresión: 47 Db.</p> <p>Consumo energético: 11 W</p> <p>Consumo de energía (inactivo): 0.7 W</p> <p>Sistemas operativos compatibles: Windows (7/Vista/Vista SP1/XP SP2/XP SP3/2000 Professional SP4), Mac OS (X 10.6/X 10.5/X 10.4.11)</p> <p style="text-align: center;">Detalles técnicos:</p> <p>Tecnología de impresión: inyección de tinta.</p> <p>Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura) 445 x 250 x 130 mm.</p> <p>Software incluido: Photo Optimizer PRO, Image Optimizer, Photo Noise Reduction, Vivid Photo, Easy-Photo Print EX, Easy-WebPrint EX downloader, Canon Utilities MyPrinter, Canon Utilities Solutions Menu, Auto Photo Fix II.</p>	
10 m.	Cable UTP		3.50
8	Conectores RJ-45		3.60
1	Switch de 8 puertos		14.00
TOTAL			1994.10

Fuente: Equipo de desarrollo.

- **Depreciación del equipo.**

El método que se utilizó para aplicar la depreciación al equipo informático es el lineal, estipulado según la ley de impuestos sobre la renta del país, en la que se aplica un porcentaje fijo y constante sobre el valor sujeto a depreciación, esto en función del tiempo y no del uso, la fórmula para su cálculo es la siguiente:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo Total}}{\# \text{ años de vida útil}}$$

Considerando que la vida útil del equipo informático es de 2 años⁵, la depreciación correspondiente es la que se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 7:
Depreciación del hardware.

CANTIDAD DE EQUIPO	AÑOS DE VIDA UTIL	PRECIO (\$)	DEPRECIACION ANUAL (\$)
1 Laptop HP Pavilion DV4-1125NR.	2	600.00	300.00
1 Laptop HP Pavilion G4-1071.	2	560.00	280.00
1 Laptop Samsung R440-JA06	2	750.00	375.00
1 Impresor	2	30.00	15.00
1 UPS FORZA ⁶	2	33.00	16.50
1 Switch	2	15.00	7.50
TOTAL			994.00

Fuente: Equipo de desarrollo.

⁵ Ley de Impuesto Sobre La Renta, artículo 30, numeral 3 (2011).

⁶ Tecnoservice: ups 500 va forza. Extraído el día 10 de abril de 2012.

Desde

http://www.tecnoservice.com.sv/index.php?option=com_virtuemart&page=shop.product_details&flypage=vmj_naru.tpl&category_id=1&product_id=113&Itemid=3

Cálculo de la depreciación:

Depreciación anual = **Precio (\$) / años de vida útil**

Depreciación anual (Laptop HP Pavilion 1125nr.) = **600 / 2 años = 300**

1.8.4. RECURSOS LOGICOS.

- **Software.**

Para el desarrollo del proyecto se incurrió en costos por licencias de software. Los precios de estas varían con respecto a la tecnología de la cual se hará uso (ver Tabla 8), posteriormente se detalla el costo que se reflejan para el sistema desarrollado según la amortización correspondiente a cada software en relación a la duración del proyecto (ver Tabla 9).

Tabla 8:
Inversión del Software.

TIPO DE SOFTWARE	No. DE LICENCIAS	COSTO POR LICENCIA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Entorno de desarrollo.			
• Netbeans 7.1 (para programación en PHP).	3	Libre	Libre
• BlueFish ⁷ .	3	Libre	Libre
• Kompozer ⁸ .	3	Libre	Libre
Servidor Web.			
• Apache.	3	Libre	Libre
Software de ofimática.			
• Microsoft office Home Student ⁹ .	1	102.00	102.00
• Openproj 1.4 (alternativa MS Project) ¹⁰ .	3	Libre	Libre
• YED (alternativa a Visio) ¹¹ .	3	Libre	Libre
• Libre office 3.0 ¹² .	3	Libre	Libre
Sistema operativo.			
• Windows 7 professional.	3	Incluida en el precio del equipo	-----
• Debian squeeze	3	Libre	Libre
Gestor de Base de Datos.			
• MySQL.	2	Libre	Libre

Sigue pág. 68

⁷ Maestrodelacomputacion: Blue fish para Windows. Extraído el día 18 de abril de 2012.

Desde <http://www.maestrodelacomputacion.net/bluefish-para-windows/>

⁸ Kompozer: Open source software. Extraído el día 18 de abril de 2012.

Desde <http://www.kompozer.net/>

⁹ Tecnoservice: precio de licencias. Extraído el 18 de abril de 2012.

Desde

http://www.tecnoservice.com.sv/index.php?page=shop.product_details&flypage=vmj_naru.tpl&product_id=54&category_id=7&option=com_virtuemart&Itemid=9

¹⁰ Paraisolinux: Alternativa a Project. Extraído el día 18 de abril de 2012.

desde <http://paraisolinux.com/yed-la-mejor-alternativa-a-project/>

¹¹ Paraisolinux: Alternativa a visio. Extraído el día 18 de abril de 2012

Desde <http://paraisolinux.com/yed-la-mejor-alternativa-a-visio/>

¹² Libreoffice org: descargar libre office. Extraído el día 18 de abril de 2012

desde <http://es.libreoffice.org/>, 18/04/2012

Viene pág.67				
• Administrator: Navicat.	2		Libre	Libre
Diseño				
• GIMP 2.6.	2		Libre	Libre
• Flash Editor ¹³ .	2		Libre	Libre
• XMind (diagramas) ¹⁴ .	2		Libre	Libre
• Free DFD ¹⁵ .	2		Libre	Libre
COSTO TOTAL				102.00

Fuente: Equipo de desarrollo.

- **Amortización de software**

En el artículo 30-A de la ley del impuesto sobre la renta declara cómo se aplica la amortización a un software en desarrollo o adquirido.

Art. 30-A.- Es deducible de la renta obtenida mediante amortización, el costo de adquisición o de producción de programas informáticos utilizados para la producción de la renta gravable o conservación de su fuente, aplicando un porcentaje fijo y constante de un máximo del 25% anual sobre el costo de producción o adquisición.

$$\text{Formula de Amortización} = \frac{\text{Precio}}{\text{vida útil (4 años)}}$$

Cálculo:

- Amortización del software = **Precio (\$)** / **años de vida útil**
- Amortización del software (Microsoft office 2010)= **102 / 4 años = 25.50**

¹³Geoworld: Flash Editor. Extraído el 18 de diciembre de 2012

Desde <http://geoworld.blogspot.com/2008/05/flash-para-linux-ubuntu.html>

¹⁴ UsemosLinux: xmind. Extraído el 18 de enero de 2012

Desde <http://usemoslinux.blogspot.com/2010/04/xmind-poderoso-programa-para-realizar.html>

¹⁵ Fundación taringa: Compilador de DFD. Extraído el 18 de enero de 2012

Desde http://www.taringa.net/posts/info/4734279/Compilador-de-Diagramas-de-Flujo-Free-DFD_.html

Tabla 9:
Amortización del software de desarrollo.

SOFTWARE DISPONIBLE	CANTIDAD	PRODUCTO	PRECIO (\$)	AMORTIZACION ANUAL (\$)
Software de ofimática.	1	Microsoft office Business 2010.	102.00	25.5
TOTAL				25.5

Fuente: Equipo de desarrollo.

1.8.5. OTROS RECURSOS.

En el desarrollo del sistema informático fue importante contar con los servicios básicos (energía eléctrica, telefonía e internet) y viáticos, para que el equipo de desarrollo logrará realizar las actividades de cada una de las etapas del proyecto, a continuación se describen los servicios indispensables con su respectivo costo.

1.8.5.1 Servicios.

- **Energía eléctrica.**

Se trabajó 20 horas a la semana haciendo un total de 80 horas en el mes, considerando el precio estipulado por la distribuidora eléctrica DEL SUR¹⁶.

¹⁶ Art. 39 y 47 Términos y condiciones generales al consumidor final, del pliego tarifario del año 2012 (siget).
 extraído el día 10 de enero de 2012 desde
http://www.siget.gob.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=1574:terminos-y-condiciones-generales-al-consumidor-final-del-pliego-tarifario-del-ano-2012&catid=107:tarifas-de-electricidad&Itemid=149

A continuación se muestra el cálculo de consumo de energía eléctrica por cada equipo utilizado:

✓ **Laptop HP Pavilion dv4- 1125nr.**

Tabla 10:

Calculo de energía eléctrica para la laptop HP Pavilion dv4- 125NR.

CONSUMO		65watt/hr = 0.065Kw/hr
El consumo de Kw al mes:		$0.065 * 80 \text{ hr} = 5.2 \text{ Kw}$
El total de consumo de energía en el mes sería de:		Cargo de comercialización + cargo de energía + cargo de distribución
		$(5.2 \text{ Kw/hr} * 0.187032) + (5.2 \text{ Kwh} * 0.062903) + 1.027905 = 2.19 \text{ mensual}$
Total anual		$2.19 * 12 = 27.93 \text{ anual}$

Fuente: Equipo de desarrollo.

✓ **Laptop HP Pavilion G4-1071.**

Tabla 11:

Calculo de energía eléctrica para laptop HP Pavilion G4-1071.

CONSUMO		47 watt/hr= 0.047Kw/hr
El consumo de Kw al mes:		$0.047 * 80 \text{ hr} = 3.76 \text{ Kw}$
El total de consumo de energía en el mes sería de:		Cargo de comercialización + cargo de energía + cargo de distribución
		$(3.76 \text{ KW/hr} * 0.187032) + (3.76 \text{ Kwh} * 0.062903) + 1.027905 = 1.97 \text{ mensual}$
Total anual		$1.97 * 12 = 23.64 \text{ anual}$

Fuente: Equipo de desarrollo.

✓ **SAMSUNG R440-JA06**

Tabla 12:

Calculo de energía eléctrica para la laptop SAMSUNG R440-JA06.

CONSUMO		47 watt/hr= 0.047Kw/hr
El consumo de Kw al mes:	0.047*80 hr = 3.76 Kw	
El total de consumo de energía en el mes seria de:	Cargo de comercialización + cargo de energía + cargo de distribución	
	(3.76 KW/hr * 0.187032) + (3.76 Kwh * 0.062903) + 1.027905 = 1.97 mensual	
Total anual	1.97*12= 23.64 anual	

Fuente: Equipo de desarrollo.

✓ **Para el consumo del impresor CANON IP2700:**

Tabla 13:

Calculo de energía eléctrica para el impresor.

CONSUMO		11 watt/hr= 0.011kwh
El consumo de Kw al mes	0.011kw/hr * 12 hr= 0.132 kw/mes	
El total de consumo de energía en el mes seria de:	Cargo de comercialización + cargo de energía + cargo de distribución	
	(0.132 Kw/hr* 0.187032kw/hr) + (0.132 kw/hr* 0.062903kw/h) + 1.027905 = 1.10	
Total anual	1.10 * 12= 13.20	

Fuente: Equipo de desarrollo.

A continuación se muestra el resumen del consumo de energía eléctrica (ver Tabla 14):

Tabla 14:

Resumen del costo de energía eléctrica para el equipo de desarrollo.

Especificaciones	Consumo en Watt	Consumo en Kw/h	Cargo de energía(cargo variable) Kwh	Cargo de distribución: (cargo variable) Kwh	Cargo de comercialización	Horas al mes	Consumo de Kw/hr al mes	Total de consumo mensual (\$)	Total anual
Laptop- HP Pavilion dv4-1125nr	65	0.065	0.178227	0.045825	1.027905	80	5.2	2.19	27.93
Laptop- HP Pavilion G4-1071	47	0.047	0.178227	0.045825	1.027905	80	3.76	1.97	23.64
Laptop- SAMSUNG R440-JA06	47	0.047	0.178227	0.045825	1.027905	80	3.76	1.97	23.64
Impresora Canon IP2700	11	0.011	0.178227	0.045825	1.027905	12	0.132	1.10	13.20
SUBTOTAL									88.41
TOTAL IVA INCLUIDO									99.90

Fuente: Equipo de desarrollo.

- **Telefonía.**

El servicio de telefonía es una cuota fija la cual incluye 100 minutos al mes. Estos se utilizaron para estar en constante comunicación con la institución.

Tabla 15:
Costo de llamadas telefónicas.

COMPAÑÍA	TARIFA MENSUAL(\$)	MINUTOS POR TARIFA MENSUAL	MINUTOS CONSUMIDOS MENSUALMENTE	TARIFA POR MINUTO(\$)	TOTAL ANUAL (\$)
TELECOM	6.94	100	50	0.06	36.00
TOTAL					36.00

Fuente: Equipo de desarrollo.

Cálculo:

- Tarifa por minuto(\$) = **tarifa mensual / minutos por tarifa mensual= 6.94/100= 0.06**
- Telefonía (total anual (\$)) = **(minutos consumidos mensualmente * tarifa por minuto) * 12 meses = (50 * 0.06)* 12 = 36**

- **Internet.**

El servicio de internet es un servicio ilimitado, para efectos de cuantificar el uso de este servicio se ha calculado el costo por hora para multiplicarlo por las horas que se utilizaron en el proyecto (ver Tabla 16).

Tabla 16:
Costo del uso de internet.

SERVICIO	COSTO MENSUAL (\$)	COSTO ANUAL (\$)	COSTO DIARIO (\$)	COSTO POR HORA (\$)	HORAS DE UTILIZACION DEL EQUIPO	TOTAL ANUAL (\$)
Turbonett (1 Mbps)	20.34	244.08	0.68	0.028	960	26.88
TOTAL						26.88

Fuente: Equipo de desarrollo.

Cálculo:

- Costo anual = **costo mensual * 12 meses = 20.34 * 12m = 244.08**
- Costo diario = **costo mensual / 30 días = 20.34 / 30 días = 0.68**
- Costo por hora = **costo diario / 24 horas = 0.68 / 24h = 0.028**
- Para el cálculo de las horas de utilización del equipo durante el proyecto (**12 meses x 20 días x 4 horas diarias**)= **960 horas.**
- **Total = costo por hora * horas de utilización del equipo = 0.028 *960 =26.88**

- **Viáticos.**

Durante el desarrollo del proyecto será necesario desplazarse hacia el MUHNES y Ecoparque Saburo Hirao, con el fin de recopilar información de relevancia. Para ello se usó el transporte colectivo, los detalles de la inversión en viáticos se muestran a continuación (ver Tabla 17):

Tabla 17:
Costo en transporte colectivo.

N°	DESCRIPCION	NO. DE PERSONAS	CANTIDAD DE VISITAS AL MES	COSTO PROMEDIO DIARIO (\$)	MESES	TOTAL ANUAL (\$)
1	Transporte Colectivo	3	6	4.00	12	864.00
TOTAL						864.00

Fuente: Equipo de desarrollo.

Cálculo:

- Costo mensual (\$) = **cantidad de visitas al mes * costo promedio diario = 6 * 4 = 24**
- Transporte colectivo (total anual(\$)) = **(Costo mensual * 12 meses) * No. de personas = (24*12)*3= 864**

1.8.6. COSTO TOTAL.

El costo total para el desarrollo del proyecto fue de **\$ 17,469.73**, el cual está distribuido de la siguiente forma (ver Tabla 18):

Tabla 18:
Costo total estimado de desarrollo del sistema.

No.	DESCRIPCION	DETALLE	TOTAL (\$)
1	Recursos Humanos	Desarrollo del software	14,400.00
2	Recursos Materiales	Papelería y útiles	185.25
		Hardware ¹⁷	994
		Cable UTP ¹⁸	3.50
		Conectores RJ-45 ¹⁹	3.60
3	Recursos Lógicos	Software ²⁰	25.50
4	Otros recursos	Energía Eléctrica	99.90
		Telefonía	36.00
		Internet	26.88
		Viáticos	864.00
SUBTOTAL			16,638.63
5	Imprevistos 5%		831.10
TOTAL			17,469.73

Fuente: Equipo de desarrollo.

¹⁷ ver Tabla 7: Depreciación de hardware. Pág. 65

¹⁸ ver Tabla 6: Precio de cable UTP. Pág. 61

¹⁹ ver Tabla 6: Precio de conectores RJ-45. Pág. 61

²⁰ ver Tabla 9: Amortización del software. Pág. 69

1.9. ESTUDIO DE FACTIBILIDADES.

Después de definir la problemática y establecer las causas que ameritan del nuevo sistema, fue necesario realizar un estudio de factibilidades, en el área técnica, operativa y económica que permitió determinar la viabilidad del proyecto.

Un factor muy importante en este estudio fue conocer el impacto que genera la propuesta en la institución, por parte del personal operativo, es por ello que se llevó a cabo una investigación a través de entrevistas y cuestionarios (ver anexo 6. Entrevistas y cuestionarios, pág. # 275) que permitió conocer el grado de aceptación y compromiso del personal en el desarrollo e implantación del sistema propuesto.

La factibilidad técnica se elaboró con el fin de determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica de la institución, haciendo un análisis del hardware y software con el que cuenta la institución, para ello se realizó un estudio físico del equipo a través de la observación directa (ver anexo 2. Libretas para registrar la información de la unidad, pág. #271).

Fue importante realizar la valuación del proyecto informático, mediante el proceso que valora de forma cualitativa y cuantitativa las ventajas y desventajas de destinar recursos económicos escasos, evaluando las alternativas de implantar el sistema informático cuya vida útil es de 4 años, proyectando las necesidades futuras, de esta forma se busca

determinar la factibilidad económica de realización del proyecto. Por otra parte este estudio nos permitió garantizar que los planes para la ejecución y puesta en marcha de la inversión respondiera a las necesidades reales y económicas.

1.9.1. FACTIBILIDAD TECNICA.

La factibilidad técnica consistió en la evaluación de los componentes técnicos de la organización y la posibilidad de hacer uso de ellos en la implantación del sistema, así como de los requerimientos del equipo que se debe adquirir para poner en marcha el sistema.

- **Software.**

El software con el que cuenta la institución es el siguiente:

Tabla 19:
Software que posee la institución.

CANTIDAD	CLASIFICACION	DESCRIPCION
7	Sistema operativo.	✓ Windows 7 servipack1, XP y Debían.
7	Herramientas ofimática.	✓ Microsoft office 2007.
7	Antivirus.	✓ Kaspersky Anti-Virus 6.0.
5	Diseño gráfico.	✓ Photoshop cs3.
7	Navegador.	✓ Mozilla Firefox. ✓ Google Chrome.

Fuente: Personal del SDP.

- **Hardware.**

Cada una de las computadoras que se detallan en la Tabla 20 cuenta con el software mencionado en la Tabla 19.

Tabla 20:
Hardware que posee la institución.

CANTIDAD	TIPO	DESCRIPCION	UBICACION
1	Desktop (Servidor)	Marca: HP Procesador: 2 Xeon 2.4 GHz. RAM: 8GB DDR2 Disco duro: 2 de 600 GB, sata (5400 rpm). Tarjeta de red: Gigabit Sistema operativo: Debian. Monitor: Hp LCD 17'	Area de administración
1	Desktop (Cliente)	Marca: HP Compaq Procesador: Intel(R) Core(TM)2 Duo , CPU E7500 @ 2.93 GHz RAM: 3.24 GB DDR2 Disco duro: 500gb, sata (5400) Tarjeta de red: fastethernet 10/100. Sistema operativo: Windows xp servipack3. Monitor: Hp LCD 17'	Dirección
1	Desktop (Cliente)	Desktop Marca: Compaq 500B Procesador: Pentium(R) Dual-Core CPU E5400 @ 2.70 GHz RAM: 2.00 GB Disco duro: 500GB, sata (5400) Sistema operativo: Windows XP servipack3. Tarjeta de red: Fastethernet 10/100 Monitor: Hp LCD 17'	coordinación
4	Desktop (Cliente)	Desktop Marca: Compaq 500B Procesador: Pentium(R) Dual-Core CPU E5400 @ 2.70 GHz 2.70 GHz RAM: 2.00 GB Disco duro: 300GB, sata (5400) Sistema operativo: Windows 7 servipack 1.	Area de paleontología

Sigue pág. 80

Viene pág. 79		Tarjeta de red: Fastethernet 10/100 Monitor: Hp LCD 17"	
2	Impresor	Marca: HP Modelo: F4180 Cantidad de puertos: un USB 2.0. Capacidad: 100 Hojas Velocidad de impresión: 20 páginas por minuto Compatibilidad con: Windows y Mac. Consumo de energía: 80 watts máximo.	Una en el área de paleontología y otra en la dirección.
1	Impresor	Marca: Lexmark Modelo: x1270 Cantidad de puertos: un USB 2.0. Capacidad: 100 Hojas Velocidad de impresión: 20 páginas por minuto Compatibilidad con: Windows XP. Consumo de energía: 11 watts.	Coordinación

Fuente: Equipo de desarrollo.

Evaluando el hardware y software existente, tomando en cuenta la configuración mínima y la plataforma de desarrollo de la aplicación, la institución no requirió realizar una inversión inicial en la adquisición de nuevos equipos (clientes), ni tampoco actualizar los ya existentes. Solo la gestión de un servidor a SECULTURA.

El único requerimiento de software necesario fue (tomando en cuenta el modelo cliente-servidor) el sistema operativo Linux debian, el servidor web apache y la base de datos MySQL, que están instalados en el servidor donde está instalada la aplicación. El software que posee el resto de las computadoras que serán usuarios satisfacen los requerimientos establecidos para la puesta en funcionamiento del sistema propuesto.

1.9.2. FACTIBILIDAD OPERATIVA.

El recurso humano es uno de los elementos necesarios para tener una implantación exitosa del sistema, es por ello que se llevó a cabo una investigación a través de entrevistas que permitió conocer el grado de aceptación y compromiso del personal que pertenece al MUNHES y ECOPARQUE SABURO HIRAO.

A través de un sondeo realizado se comprobó que el personal contaba con los conocimientos informáticos básicos del manejo de la computadora, herramientas de ofimática y navegadores de internet (Google Chrome, Mozilla Firefox). Actualmente hacen uso de estas herramientas, gracias al acceso a internet brindado por la institución (ver anexo 6. Entrevista dirigido al área de paleontología, pág. # 275).

La coordinación de la SDP reconoció la necesidad de un sistema que agilice el manejo de la información de manera fiable y segura dentro y fuera de la organización (ver anexo 6. Entrevista dirigido a la coordinación del área de paleontología, pág. # 275).

1.9.3. FACTIBILIDAD ECONOMICA.

Es indispensable realizar el análisis de factibilidad económica del proyecto informático, ya que con esta técnica se valora de forma cualitativa, cuantitativa, las ventajas y

desventajas que se reflejan al destinar los recursos económicos, para determinar la viabilidad del proyecto.

Se investigó los costos y beneficios del sistema propuesto para evaluarlo a través de la herramienta de valor actual neto (VAN) y el periodo de recuperación de la inversión (PER).

Los informes que el sistema realiza están dirigidos a los diferentes niveles operativos y gerenciales de la institución, incluyendo el área de coordinación de proyectos de la sección de paleontología, administración de proyectos e inventarios de las piezas paleontológicas así como también a entidades externas (ILO, sección de museografía del DNPC, y personas naturales que solicitan permisos de construcción en el SDP).

FACTOR CUALITATIVO.

COSTOS.

Otros costos operativos que seguramente afectan y no es posible cuantificarlos plenamente pero importantes de considerar son:

- Toma de decisiones no efectivas debido a información que se presentaba de forma inoportuna y basada en estimaciones.
- Desviación de los objetivos planteados en los proyectos debido a sobrecarga en trabajo administrativo.

BENEFICIOS.

El sistema informático proporciona beneficios que no se pueden cuantificar económicamente pero que son muy importantes de considerar como son:

- Impacto de la imagen del MUNHES y ECOPARQUE SABURO HIRAO.
- Optimización de las actividades referidas a la administración de proyectos, aumentando la productividad de los empleados al eliminar tareas tediosas.
- Apoyo en el proceso de toma de decisiones en los niveles organizacionales de la institución y mejor visualización a través de Google Maps la ubicación de los proyectos, para tener una asignación más equitativa y mejor orientada de los mismos.
- Mayor control y seguimiento de los proyectos mediante la estandarización de los procesos en la SDP, lo que permitió hacer efectivo manejo de los recursos financieros.
- Aumento de precisión y fiabilidad de la información.
- Mayor y mejor aprovechamiento de los recursos tecnológicos.

FLUJO NETOS DE EFECTIVO O FLUJO DE CAJA.

La Tabla 21, hace referencia a los ingresos y egresos de cada año resultado de la implantación del sistema, para obtener el Flujo Neto de Efectivo (FNE).

Tabla 21:
Flujo neto de efectivo.

RAZON		AÑOS				
		0	1°	2°	3°	4°
INGRESOS(+)	Optimización de recursos por reducción de errores ²¹		\$264.00	\$264.00	\$264.00	\$264.00
	Reducción del tiempo de realización de informes ²²		\$6,252.29	\$6,252.29	\$6,252.29	\$6,252.29
	Reducción del tiempo en control de presupuesto y cronograma ²³		\$11,944.76	\$11,944.76	\$11,944.76	\$11,944.76
INGRESOS NETOS			\$18,461.05	\$18,461.05	\$18,461.05	\$18,461.05
EGRESOS(-)	inversión inicial ²⁴	17,469.73				
	Costos operativos ²⁵		1,547.39	1,547.39	1,547.39	1,547.39
EGRESOS NETOS			1,547.39	1,547.39	1,547.39	1,547.39
FLUJO NETO DE EFECTIVO		- 17,469.73	\$16,913.66	\$16,913.66	\$16,913.66	\$16,913.66
(-) AMORTIZACION DEL SOFTWARE²⁶			4,367.43	4,367.43	4,367.43	4,367.43
(-) DEPRECIACION DEL HARDWARE		0.00	0.00	0.00		
FLUJO NETO TOTAL		- 17,469.73	\$16,913.66	\$16,913.66	\$16,913.66	\$16,913.66
FLUJO ACUMULADO		- 17,469.73	-556.07	16,357.59	33,271.25	\$50,184.91

Fuente: Equipo de desarrollo.

²¹ ver anexo 8: Optimización de recursos por reducción de errores,pag.#302

²² ver anexo 7: Reducción del tiempo por realización de informe,pag.#293

²³ ver anexo 9: Reducción del tiempo en control de presupuesto y cronograma ,pág.# 303

²⁴ ver Tabla 18: Costo total estimado del desarrollo del sistema, pág. #76

²⁵ ver anexo 12: Costos y gastos operativos del sistema, pág.# 311

²⁶ ver anexo 13: Amortización del software, pag.#311

NOTA: Los ingresos y egresos netos de efectivo se consideran constante porque no se tomó un índice inflacionario, porque este es un valor que siempre variará. Además el valor de la amortización del software solo se refleja, no se resta en los egresos debido a que el sistema es una donación que hace la Universidad de El Salvador, la institución no realiza ninguna inversión en el costo del desarrollo.

En el caso de la depreciación del equipo (servidor), no se toma en cuenta como egreso debido a que este es donado por SECULTURA. Y las maquinas clientes ya pasaron su periodo de vida útil.

DIAGRAMA DE FLUJOS NETOS DE EFECTIVO.

A continuación se presenta el diagrama de flujos netos de efectivos estimados, de 4 años desde el año 2012 hasta el 2016.

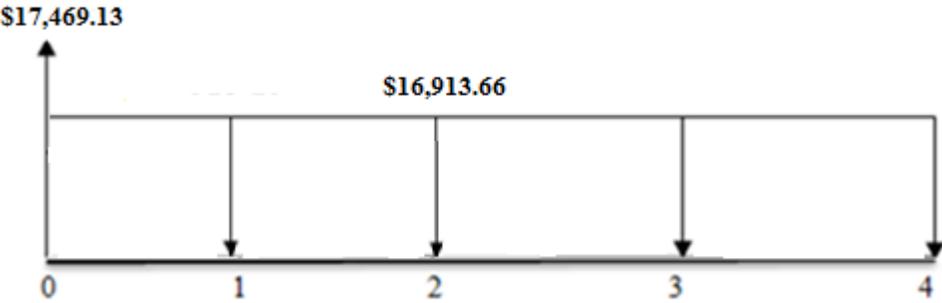


Figura 1: Diagrama de flujos netos de efectivo.

HERRAMIENTAS DE ANALISIS.

Valor Presente Neto (VPN).

El VPN es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial, quedaría alguna ganancia. Si el resultado es positivo, el proyecto es viable.

Se ha tomado el valor de i de 9.12% o tasa de préstamos mayores de un año, según la asociación bancaria salvadoreña (ABANSA²⁷) y "n" con valor de 4 que es el tiempo de vida útil del software, establecida en la ley de impuesto sobre la renta.

$n=4$ $i=9.12\%$

$$VPN = -I_0 + \sum_{n=1}^n \left(\frac{F}{(1+i)^n} \right)$$

$$VPN = -\$17,469.73 + \$16,913.66 \left(\frac{1}{(1.0912)^1} \right) + \$16,913.66 \left(\frac{1}{(1.0912)^2} \right) + \$16,913.66 \left(\frac{1}{(1.0912)^3} \right) + \\ \$16,913.66 \left(\frac{1}{(1.0912)^4} \right)$$

$$VPN = \$37,181.77$$

²⁷ ABANSA: Tasa promedio de préstamos, consultado el 1 de junio de 2012
Desde: <http://www.abansa.org.sv/>

Periodo de recuperación de la inversión (PRI)²⁸

Mide en cuanto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente, es decir, nos revela la fecha en la cual se cubre la inversión inicial en años, meses y días, para calcularlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{PRI} = a + \frac{(b - c)}{d}$$

Donde

a = Año inmediato anterior en que se recupera la inversión.

b = Inversión Inicial

c = Flujo de Efectivo Acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión.

d = Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión.

La inversión inicial se recuperara entre el año 1 y 2 (Ver Figura 1), donde los ingresos acumulados superan a la inversión inicial.

a=1 b=17,469.73, c=16,313.66 d= 16,313.66

$$\text{PRI} = 1 + \frac{(17,469.73 - 16,913.66)}{16,913.66}$$

PRI=1.03

Para expresar el número de meses a la cantidad anterior se le resta el número entero y posteriormente se multiplica por 12 para determinar el número de meses del año

²⁸ Biblioteca Itson: Periodo de recuperación de la inversión, consultado el 14 de junio de 2012
http://biblioteca.itson.mx/oa/contaduria_finanzas/oa1/planeacion_evaluacion_financiera/p11.htm

siguiente, después al resultado obtenido se le vuelve a restar el entero obtenido de la operación y se obtiene el número de días.

Año=1.

Meses= $12 * 0.03 = 0.36$

Días= $0.36 * 30 = 10.8 \approx 11$ días

La inversión se recuperara el primer año con 11 días.

1.10. CONCLUSION DE LAS FACTIBILIDADES.

Mediante el estudio de factibilidades en el MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO, se logró concluir que:

El personal involucrado reconoció la importancia de contar con un sistema informático que les facilite la realización de sus labores y permita desempeñarse de manera más eficiente. También manifestaron estar de acuerdo en utilizar un sistema informático para realizar el control interno de los proyectos, ya que consideran múltiples ventajas así como la simplificación del trabajo a la hora de producir información específica, global o consolidada.

A través de un sondeo realizado se comprobó que el personal cuenta con los conocimientos informáticos básicos del manejo de la computadora, herramientas de

oficina y navegadores de internet. Ya que actualmente hacen uso de estas herramientas, gracias al acceso a internet brindado por la institución.

En cuanto al factor técnico se logró confirmar que la institución cuenta con el equipo de software y hardware apropiado para el funcionamiento del sistema informático. La institución requirió un sistema que les permitiera almacenar los puntos de la ubicación de los proyectos y así poder contar con información geográfica.

Se utilizó la técnica del valor presente neto (VPN), con el propósito de determinar el valor actual del sistema informático a desarrollar, durante la vida útil de cuatro años. Se tomó como tasa de descuento $i=9.12\%$, dando como resultado, un valor presente neto de **\$36,128.02**, lo que representa que al traer todos los flujos netos de efectivo al presente, se obtendría de la inversión hecha en el sistema informático beneficios por ésta misma cantidad, lo que demuestra que es factible realizar la inversión.

Vale recalcar el hecho de que en este estudio de factibilidad económica no se valoró el costo-beneficio de los reportes gerenciales, los cuales representan el mayor costo para la institución, debido a que son realizados por la dirección del MUHNES, Jefe del SDP, coordinación de proyectos, sección de manejo de colección, sección de estudio e investigaciones paleontológicas, sección de conservación y restauración. Estos reportes representan la mayor parte de la información que el sistema proporciona.

CAPITULO II SITUACION ACTUAL.

SINTESIS.

En el análisis de la situación actual para el desarrollo de sistema informático, fue necesario plantear los procesos que se desarrollaban en la sección de paleontología. Luego de conocer estos detalles, se realizó un análisis de estos procesos y datos obtenidos por medio del enfoque de sistemas, de diagramas de procedimientos que muestran gráficamente el flujo de información.

2.1. DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL.

En el siguiente apartado se hace un análisis de la manera como se realizaban los procesos en el SDP.

2.1.1. DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL CON ENFOQUE DE SISTEMAS.

El enfoque de sistemas es una técnica que combina en forma efectiva la aplicación de conocimientos de otras disciplinas a la solución de problemas que envuelven las relaciones complejas entre diversos elementos, englobando la totalidad de las partes en un sistema. Este método, nos permitió unir y organizar los conocimientos con la intención de lograr una mayor eficacia de acción.

Se puede definir un sistema como al conjunto de elementos dinámicamente relacionados entre sí, que realizan actividades para alcanzar un objetivo, operando sobre entradas y generando salidas.

En el enfoque de sistemas cuando se habla de los elementos o partes que componen al sistema, no se refieren al campo físico (objetos), sino más bien al funcional. De este modo los elementos pasan a ser funciones básicas realizadas por el sistema y podemos enumerarlas en: entradas, procesos y salidas, así como se muestra en la Figura 2.

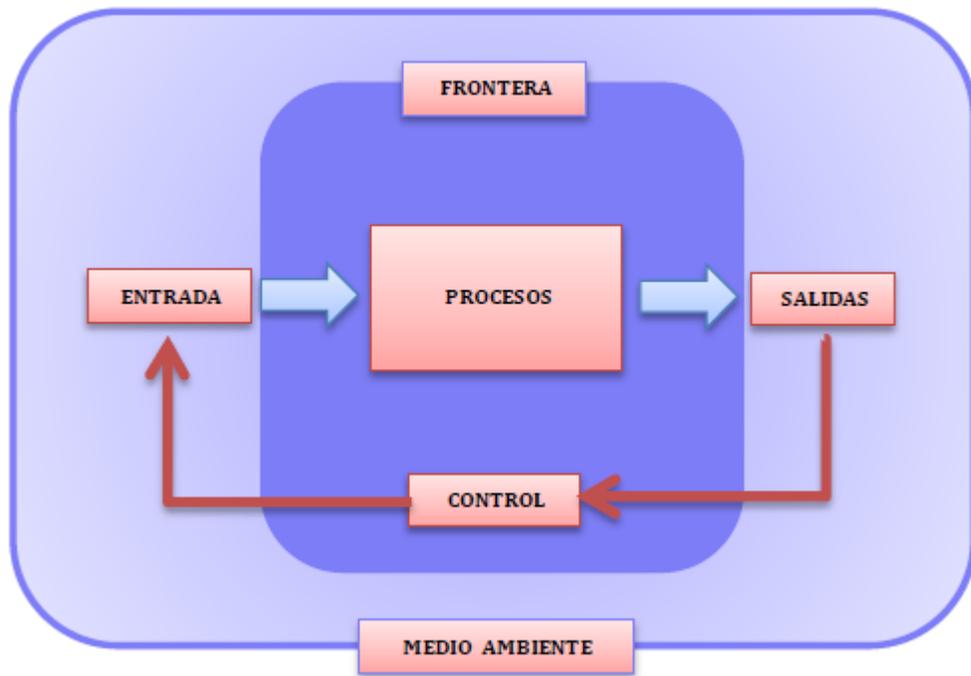


Figura 2: **Diagrama de enfoque de sistemas.**
Fuente: Fundación Wikipedia.

Partes de un enfoque de sistemas.

➤ **Entradas.**

Las entradas son todos aquellos datos que recibe el sistema de su medio ambiente. Estos ingresos pueden ser recursos materiales, recursos humanos o información.

Las entradas pueden ser:

- En serie: Es el resultado o la salida de un sistema anterior con el cual el sistema en estudio está relacionado en forma directa.

- Aleatoria: Es decir, al azar, donde el término “azar” se utiliza en el sentido estadístico. Las entradas aleatorias representan entradas potenciales para un sistema.
- Retroacción: Es la reintroducción de una parte de las salidas del sistema en sí mismo.

➤ **Proceso.**

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman datos de entrada en resultados.

➤ **Salidas.**

Las salidas de los sistemas son los resultados que se obtienen de procesar las entradas. Al igual que las entradas estas pueden adoptar la forma de productos, servicios e información. Las mismas son el resultado del funcionamiento del sistema, por tanto representa el propósito para el cual existe el sistema.

Las salidas de un sistema se convierten en entrada de otro, que la procesará para convertirla en otra salida, repitiéndose este ciclo indefinidamente.

➤ **Retroalimentación (Control).**

La retroalimentación se produce cuando las salidas del sistema o la influencia de las salidas de los sistemas en el contexto, vuelven a ingresar al sistema como recursos o información.

La retroalimentación permite el control de un sistema y que el mismo tome medidas de corrección con base a la información retroalimentada.

➤ **Almacén.**

Un almacén es el lugar o espacio físico en que se deposita información necesaria para el sistema, se encuentra a la disposición de cualquier proceso que lo requiera.

➤ **Frontera.**

Es el límite real o virtual del área de influencias de todo sistema. Determina que todo lo que se encuentra dentro de la frontera pertenece al sistema.

➤ **Medio Ambiente.**

Un sistema siempre estará relacionado con el medio ambiente que lo rodea, es decir con el conjunto de objetos exteriores, ajenos al sistema; que influyen decididamente en éste, y a su vez el sistema influye en su medio ambiente, aunque en una menor proporción. Se trata de una relación mutua entre el medio ambiente y el sistema.

La complejidad de los sistemas toma frecuentemente la forma de jerarquía, o de sistema jerárquico, representado por un sistema compuesto por subsistemas interrelacionados, cada uno de los subsistemas tienen, a su vez, una estructura jerárquica hasta que se llega a alguno de los niveles más bajos del subsistema elemental.

Una visión holística permite ampliar el estudio del sistema, por lo tanto se debe incluir los sistemas externos, con los que interactúa y no sólo una porción aislada de éste. Fuera del sistema en estudio existen distintos sistemas (supra sistemas) que se interrelacionan entre sí. Ellos son (ver figura 3):

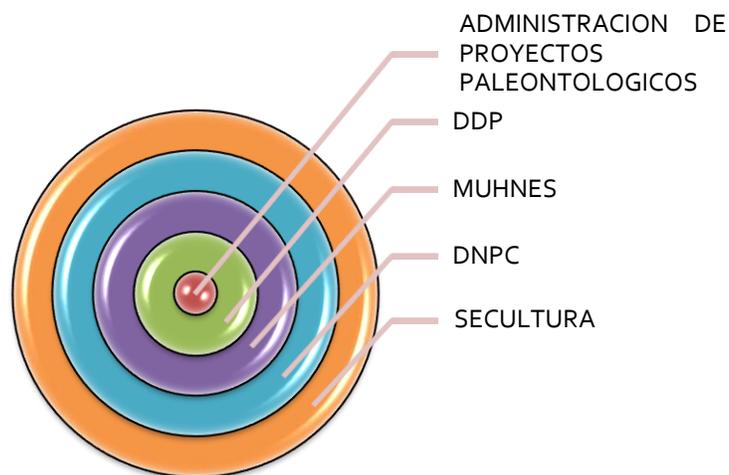


Figura 3: **Visión holística del sistema actual.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

El departamento del SDP está compuesto por las diferentes secciones, estas son las encargadas de darle mantenimiento a las colecciones paleontológicas, que constituyen los bienes culturales de El Salvador. Los proyectos son ejecutados por la sección de investigación del departamento de paleontología, es ahí donde se colectan las piezas para que formen parte del patrimonio de la nación.

Descripción del sistema actual con enfoque de sistemas.

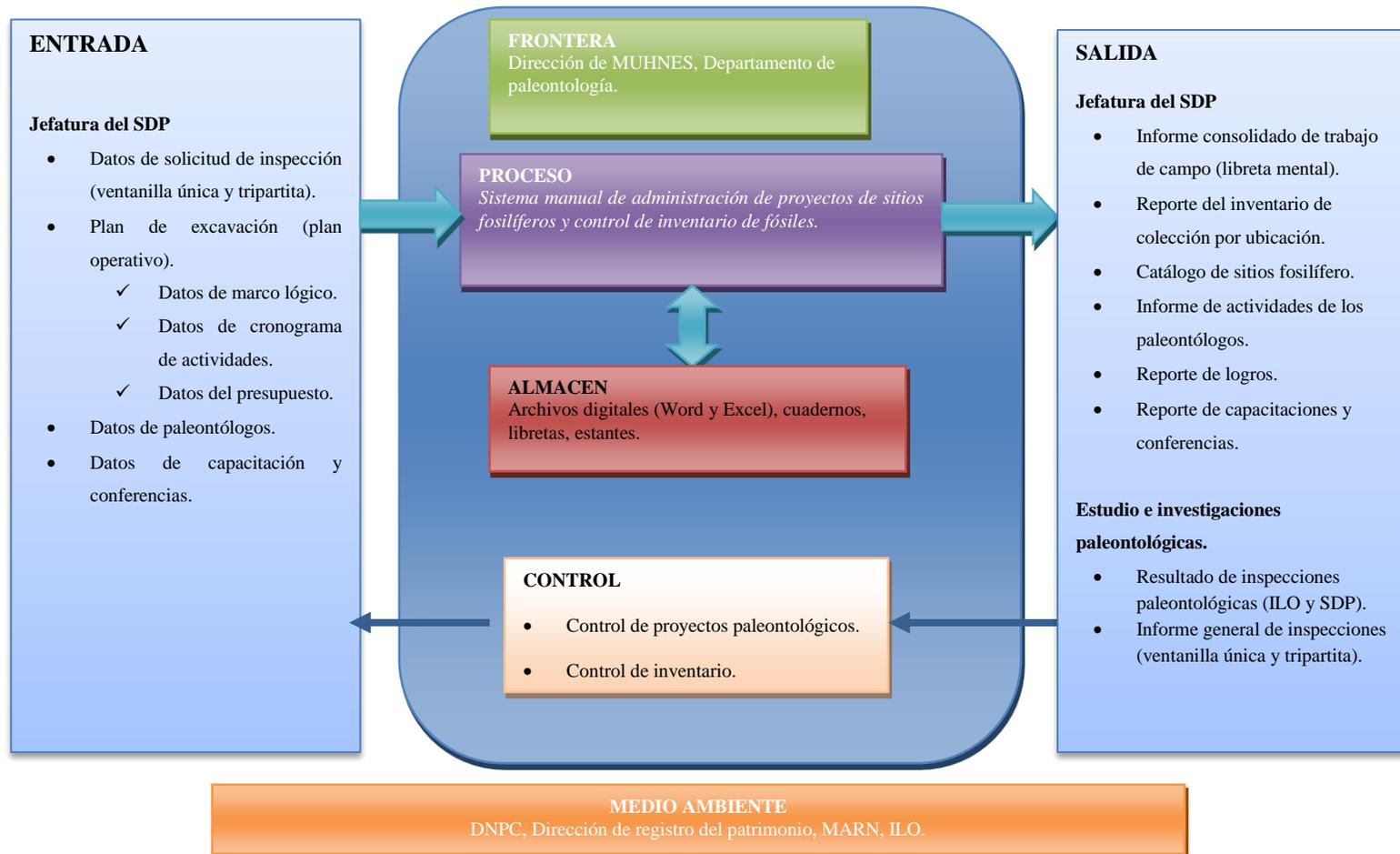


Figura 4a: **Enfoque de sistemas actual (Jefatura SDP).**

Fuente: Personal del SDP.

Descripción del sistema actual con enfoque de sistemas.

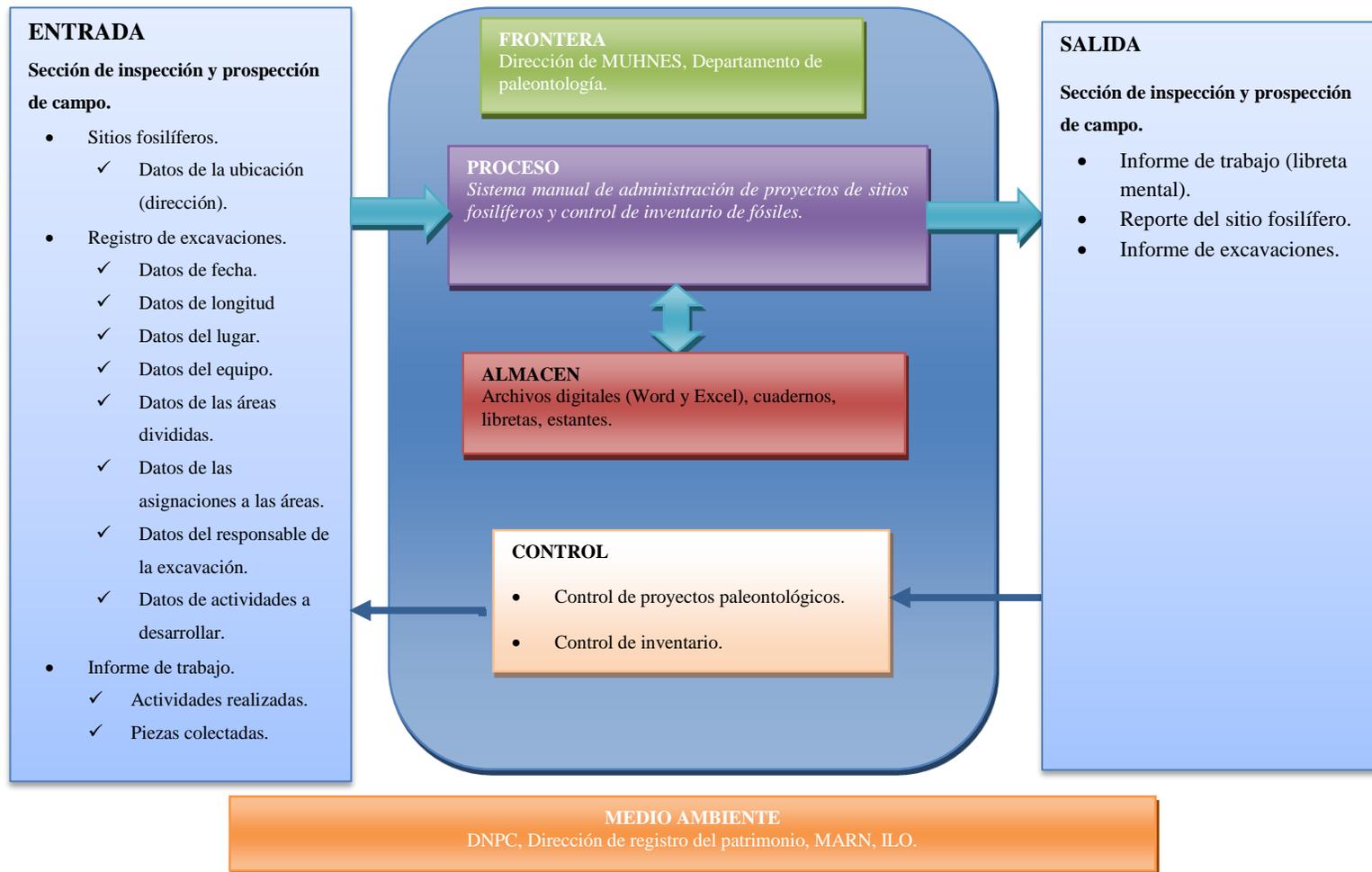


Figura 4b: Enfoque de sistemas actual (Sección de investigación y prospección de campo).

Fuente: Personal del SDP.

Descripción del sistema actual con enfoque de sistemas.

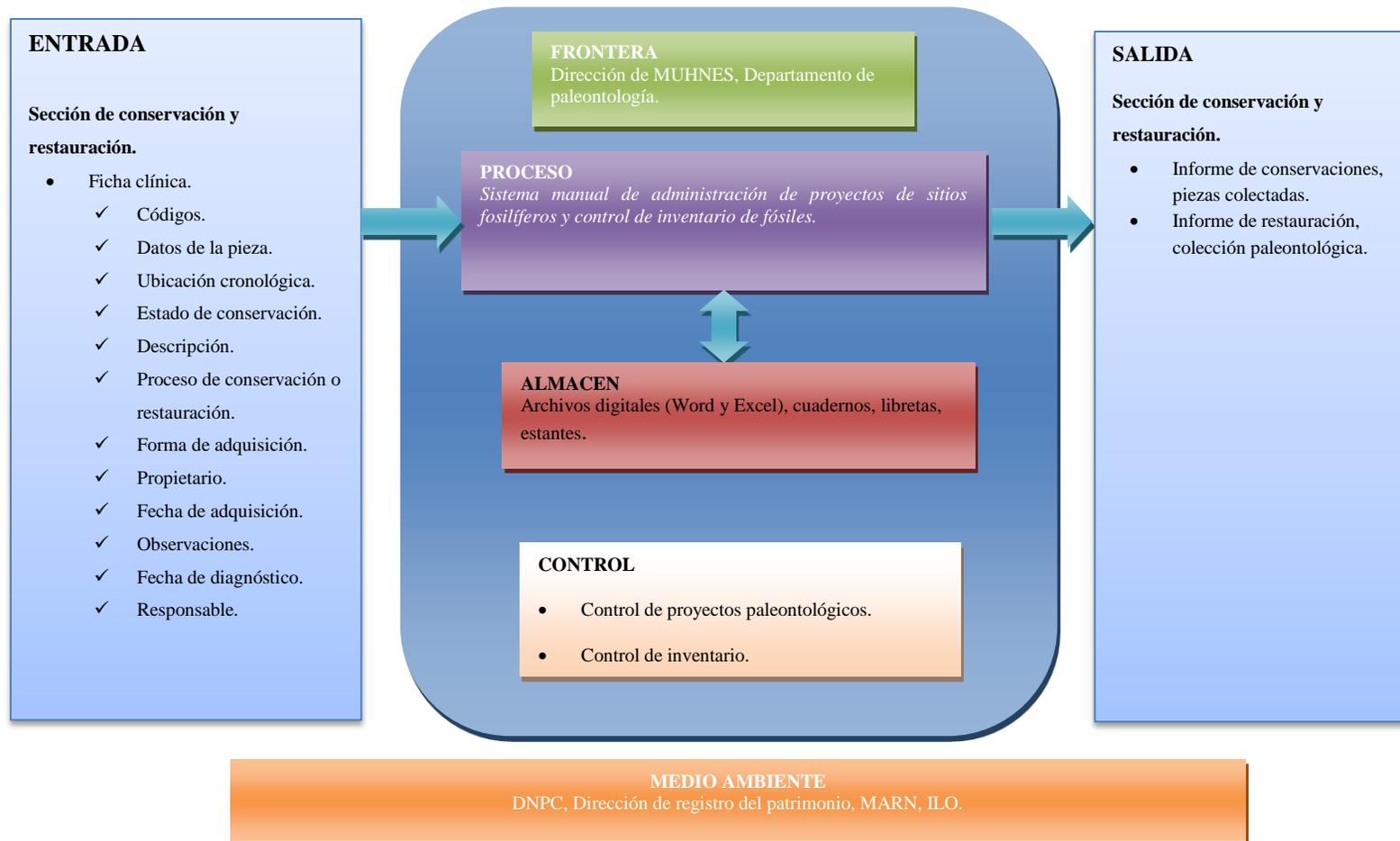


Figura 4c: **Enfoque de sistemas actual (Sección de conservación y restauración).**
 Fuente: Personal del SDP.

Descripción del sistema actual con enfoque de sistemas.

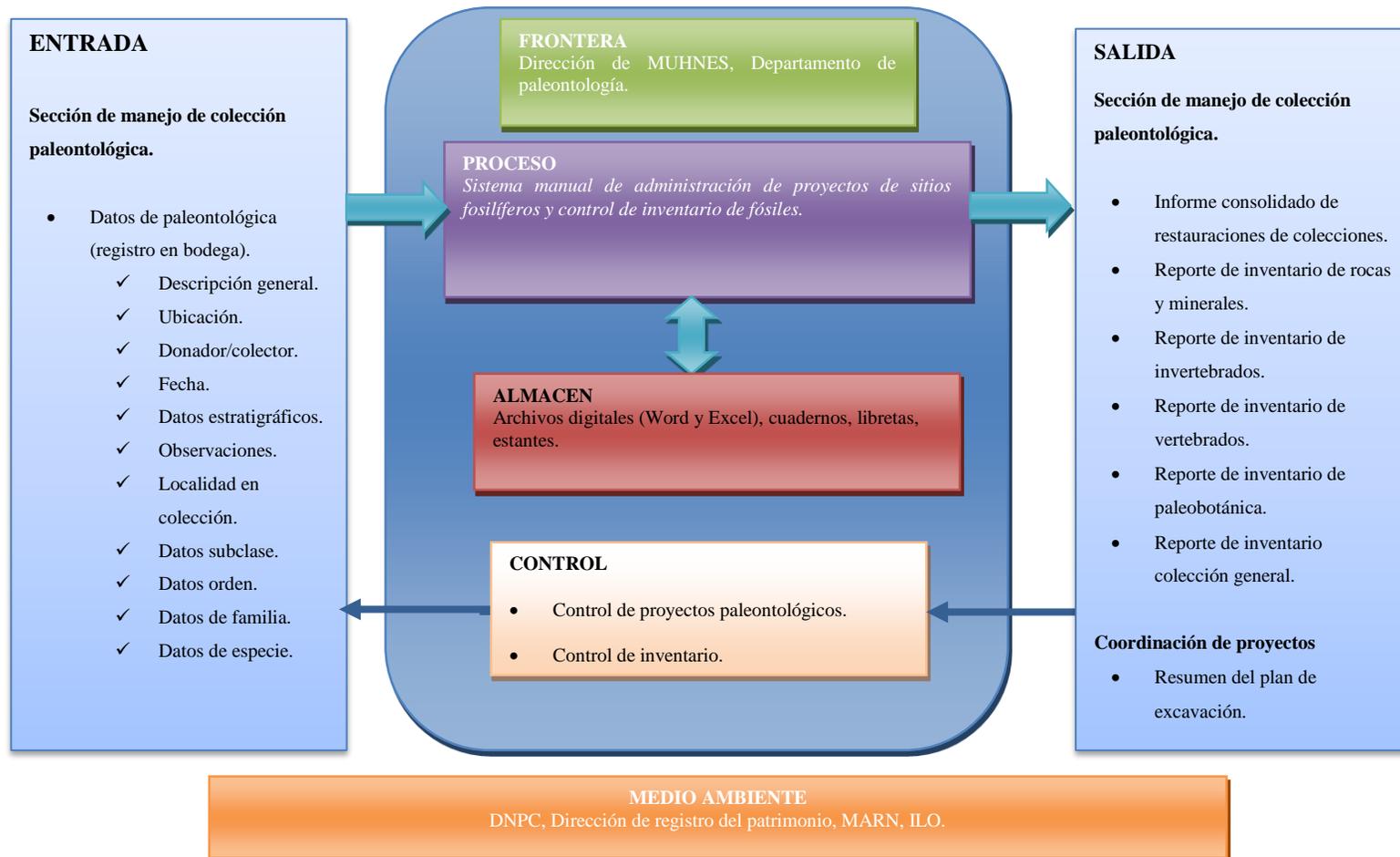


Figura 4d: Enfoque de sistemas actual (Sección de manejo de colección paleontológica).
 Fuente: Personal del DDP.

Descripción del sistema actual con enfoque de sistemas para el departamento de paleontología.

➤ ENTRADA.

Las entradas son todos los datos que genera el departamento de paleontología para después convertirse en información valiosa, por medio de los procesos que generan los paleontólogos.

Jefatura del SDP.

- Datos de solicitud de inspección (ventanilla única y tripartita).
- Plan de excavación (plan operativo).
 - ✓ Datos de marco lógico.
 - ✓ Datos de cronograma de actividades.
 - ✓ Datos del presupuesto.
- Datos de paleontólogos.
- Datos de capacitación y conferencias.

Sección de inspección y prospección de campo.

- Sitios fosilíferos.
 - ✓ Datos de la ubicación (dirección).
- Registro de excavaciones.
 - ✓ Datos de fecha.
 - ✓ Datos de longitud

- ✓ Datos del lugar.
- ✓ Datos del equipo.
- ✓ Datos de las áreas divididas.
- ✓ Datos de las asignaciones a las áreas.
- ✓ Datos del responsable de la excavación.
- ✓ Datos de actividades a desarrollar.
- Informe de trabajo
 - ✓ actividades realizadas.
 - ✓ Piezas colectadas.

Sección de conservación y restauración.

- Ficha clínica.
 - ✓ Códigos.
 - ✓ Datos de la pieza.
 - ✓ Ubicación cronológica.
 - ✓ Estado de conservación.
 - ✓ Descripción.
 - ✓ Proceso de conservación o restauración.
 - ✓ Forma de adquisición.
 - ✓ Propietario.
 - ✓ Fecha de adquisición.
 - ✓ Observaciones.
 - ✓ Fecha de diagnóstico.

- ✓ Responsable.

Sección de manejo de colección paleontológica.

- Datos de paleontológica (registro en bodega).
 - ✓ Descripción general.
 - ✓ Ubicación.
 - ✓ Donador/colector.
 - ✓ Fecha.
 - ✓ Datos estratigráficos.
 - ✓ Observaciones.
 - ✓ Localidad en colección.

➤ PROCESO.

El proceso será descrito a continuación de forma más específica mediante el diagrama jerárquico de procesos y por medio de los diagramas de procesos.

➤ SALIDA.

Las salidas del sistema actual son todos los reportes que se realizan a partir de las entradas (datos), a continuación se muestra cada uno de ellos.

Jefatura del SDP.

- Informe consolidado de trabajo de campo (libreta mental).

- Reporte del inventario de colección por ubicación.
- Catálogo de sitios fosilífero.
- Informe de actividades de los paleontólogos.
- Reporte de logros.
- Reporte de capacitaciones y conferencias.

Estudio e investigaciones paleontológicas.

- Resultado de inspecciones paleontológicas (ILO y SDP).
- Informe general de inspecciones (ventanilla única y tripartita).
- Informe de trabajo (libreta mental).

Sección de conservación y restauración.

- Informe de conservaciones, piezas colectadas.
- Informe de restauración, colección paleontológica.

Sección de manejo de colección paleontológica.

- Informe consolidado de restauraciones de colecciones.
- Reporte de inventario de rocas y minerales.
- Reporte de inventario de invertebrados.
- Reporte de inventario de vertebrados.
- Reporte de inventario de paleobotánica.
- Reporte de inventario colección general.

Coordinación de proyectos.

- Resumen del plan de excavación.

➤ **RETROALIMENTACION O CONTROL.**

- **Control de proyectos:**

Hay casos en que unas mismas situaciones se repiten durante un periodo relativamente prolongado de tiempo (planes permanentes), de tal manera que los posibles acaecimientos se conocen con un razonable grado de certeza.

- **Control de inventario de colecciones paleontológicas:**

- ✓ Una vez recibida las piezas fósiles se procederá a ponerla en el lugar asignado para ella en el almacén de colección.
- ✓ Se registrará en las hojas de control todas las piezas fósiles recibidas en el almacén de colección.
- ✓ Se revisará constantemente el acomodo de las piezas fósiles para prevenir accidentes y deterioro.

➤ **ALMACEN.**

Los almacenes actualmente son archivos digitales (Microsoft Word y Excel), cuadernos, libretas, hojas sueltas de papel bond, archiveros, estantes.

➤ **FRONTERA.**

Las áreas de influencias que abarca el sistema la dirección del MUNHES y las diferentes áreas y secciones que conforman el SDP.

➤ **MEDIO AMBIENTE.**

Coordinación de inspecciones y licencias de obra, DNPC y personas naturales que soliciten inspecciones para obtener permisos de construcción, son el medio ambiente del sistema debido a que ellos proporcionan datos y reciben información (o reciben un beneficio producido por el proyecto) en relación a la administración de los proyectos paleontológicos.

2.2. DIAGRAMA JERARQUICO DE PROCESOS.

El diagrama jerárquico de procesos representa una descripción gráfica de todos los procesos y subprocesos más importantes de la situación actual, que son realizados en el departamento de paleontología del MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO, asignándole a cada uno un código propio con base al nivel jerárquico que pertenecen.

DIAGRAMA DE PRINCIPAL DEL SISTEMA MANUAL.

Se muestran los procesos principales del SDP (ver Figura 5a), y de cada uno ellos se dividen en otros sub procesos.



Figura 5a: **Diagrama jerárquico de procesos.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

A continuación se muestra el ejemplo de dos subprocesos de la administración de proyectos paleontológicos (ver Figura 5b y 5c).

DIAGRAMA DE SUBPROCESOS GESTION DE SOLICITUD.

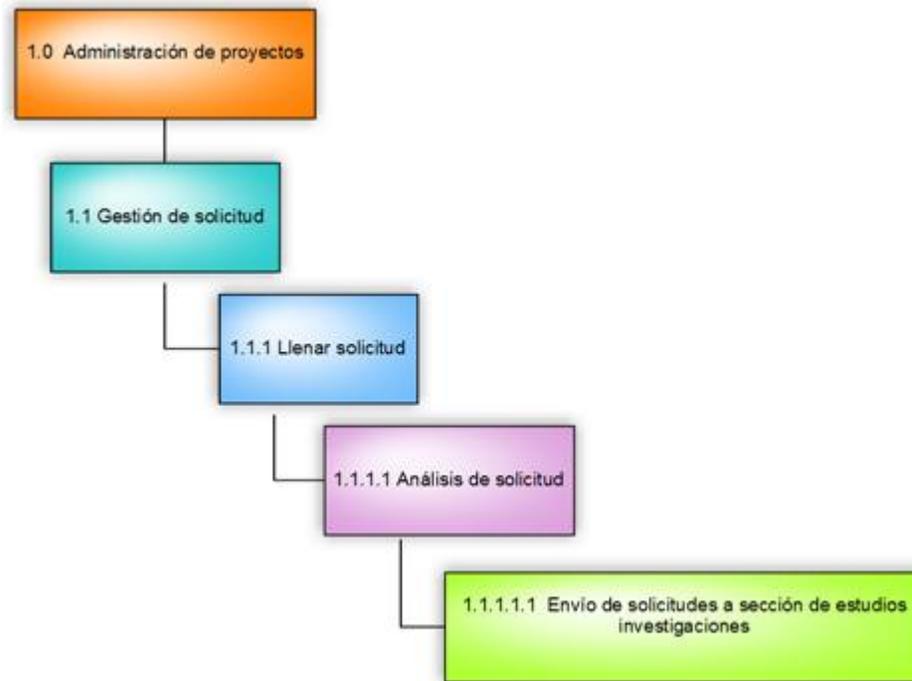


Figura 5b: **Subprocesos de la administración de proyectos, gestión de solicitud.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

DIAGRAMA DE SUBPROCESOS DE INVESTIGACION PALEONTOLOGICA.

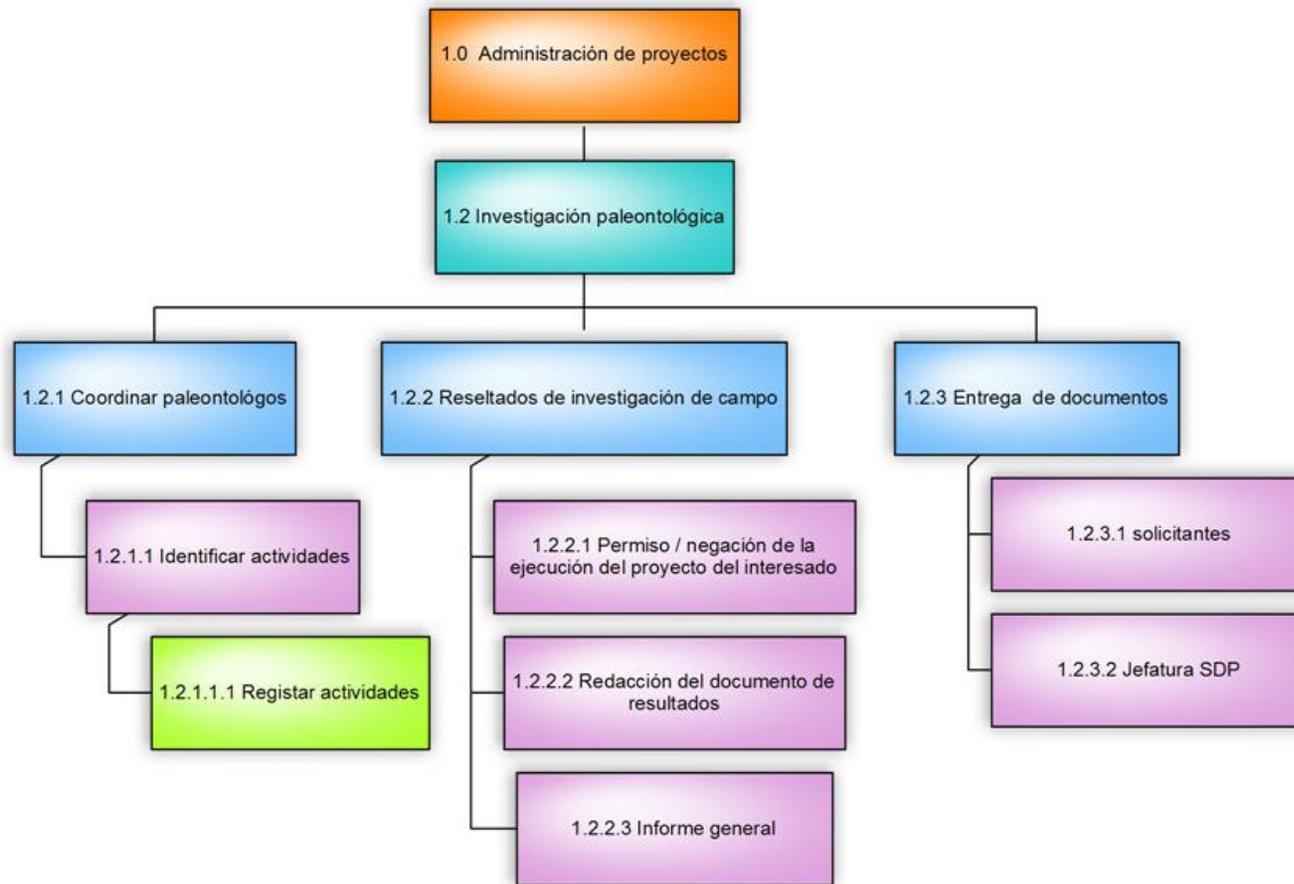


Figura 5c: **Subprocesos de la administración de proyectos, investigaciones paleontológicas.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

2.3. DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTOS.

El diagrama de procedimientos²⁹ es la representación gráfica del algoritmo o proceso. Se utiliza en disciplinas como la programación, la economía, los procesos industriales y la psicología cognitiva. Estos diagramas utilizan símbolos definidos que representan los pasos del algoritmo, y representan el flujo de ejecución mediante flechas que conectan los puntos de inicio y de fin del proceso.

Las preguntas que se deberán contestar a la hora de elaborar un diagrama de procedimientos son las siguientes:

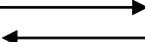
- Qué (la actividad de la institución).
- Quién (la gente involucrada).
- Dónde (el entorno donde se desarrollan las actividades).
- Cuándo (el momento oportuno).
- Cómo (la manera en que se realizan los procedimientos actuales, explicación de en qué consiste la actividad, cuáles son las tareas que la componen y los requisitos necesarios para realizarla).

Así como los registros y documentos que se generan de las actividades.

Para comprender de mejor forma el diagrama de procedimientos es importante conocer la simbología a utilizar (ver Tabla 22).

²⁹ Fundación Wikipedia: Diagrama de procedimientos. Extraído el 6 de julio de 2012 Desde: http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_flujo

Tabla 22:
Simbología del diagrama de procedimientos.

NOMBRE	DESCRIPCION	SIMBOLO
Terminal	Indica el inicio del procedimiento y el final del mismo.	
Operación	Representa la ejecución de una actividad operativa o acciones a realizar con excepciones de decisiones o alternativas.	
Decisión y/o Alternativa	Indica un punto dentro del flujo en que son varios caminos o alternativas (preguntas o verificación de condiciones).	
Documentos	Representa cualquier tipo de documento que se utilice, reciba, se genere o salga del procedimiento, los cuales pueden identificarse anotando en el interior del símbolo la clave o nombre correspondiente; así como el número de copias.	
Entrada manual de datos	Utilizado para indicar cualquier operación realizada fuera de línea y que no requiere de dispositivos mecánicos.	
Archivo	Utilizado para representar el archivamiento de documentos.	
Dirección de Flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que deben realizarse las distintas operaciones.	

Fuente: Fundación Wikipedia.

Una vez identificada la metodología a utilizar se procedió a la elaboración de los diagramas de procedimientos, de los cuales se presentan dos ejemplos a continuación:

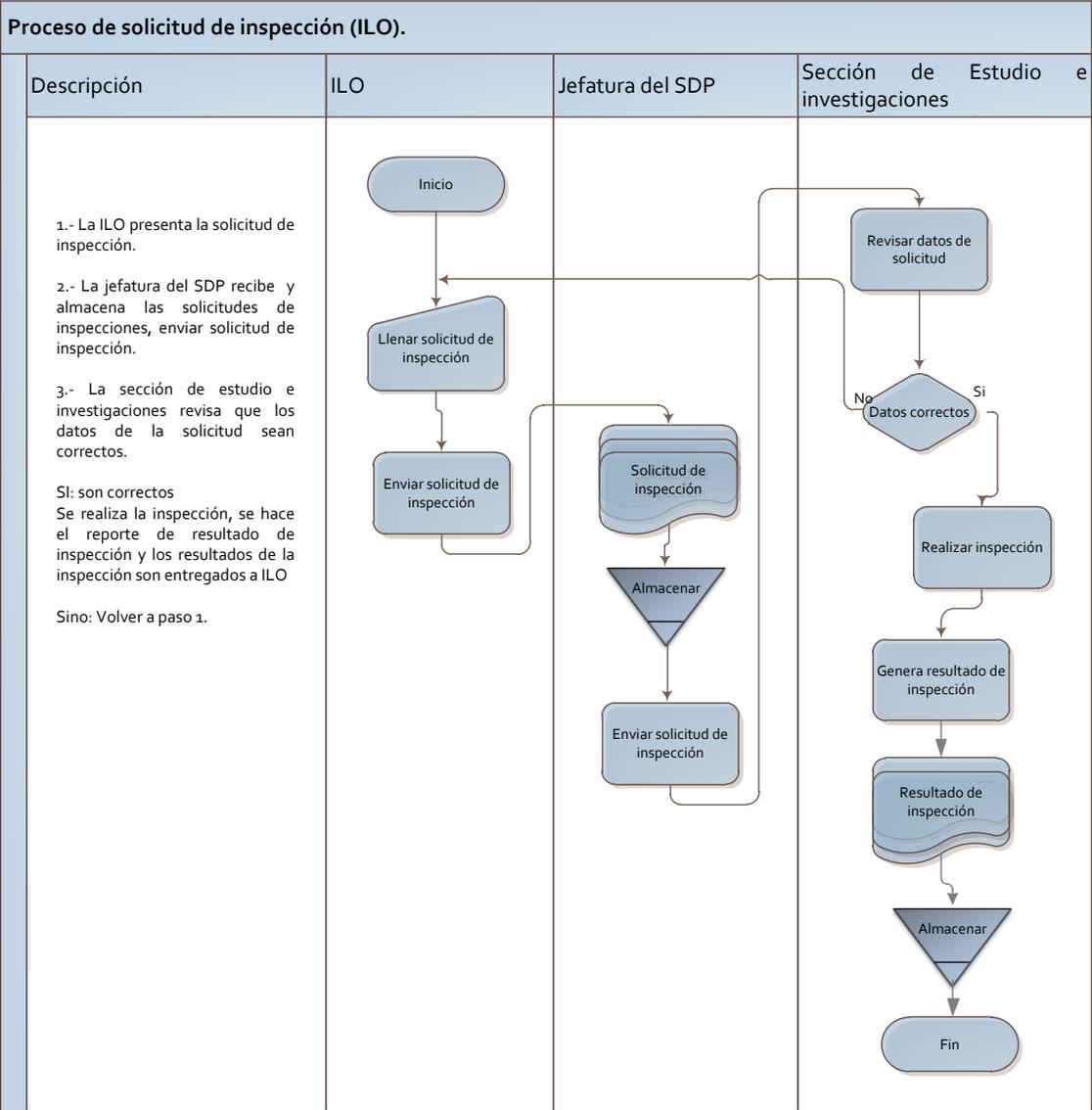


Figura 6a: **Proceso de solicitud de inspección (Ventanilla única).**
Fuente: Equipo de desarrollo.

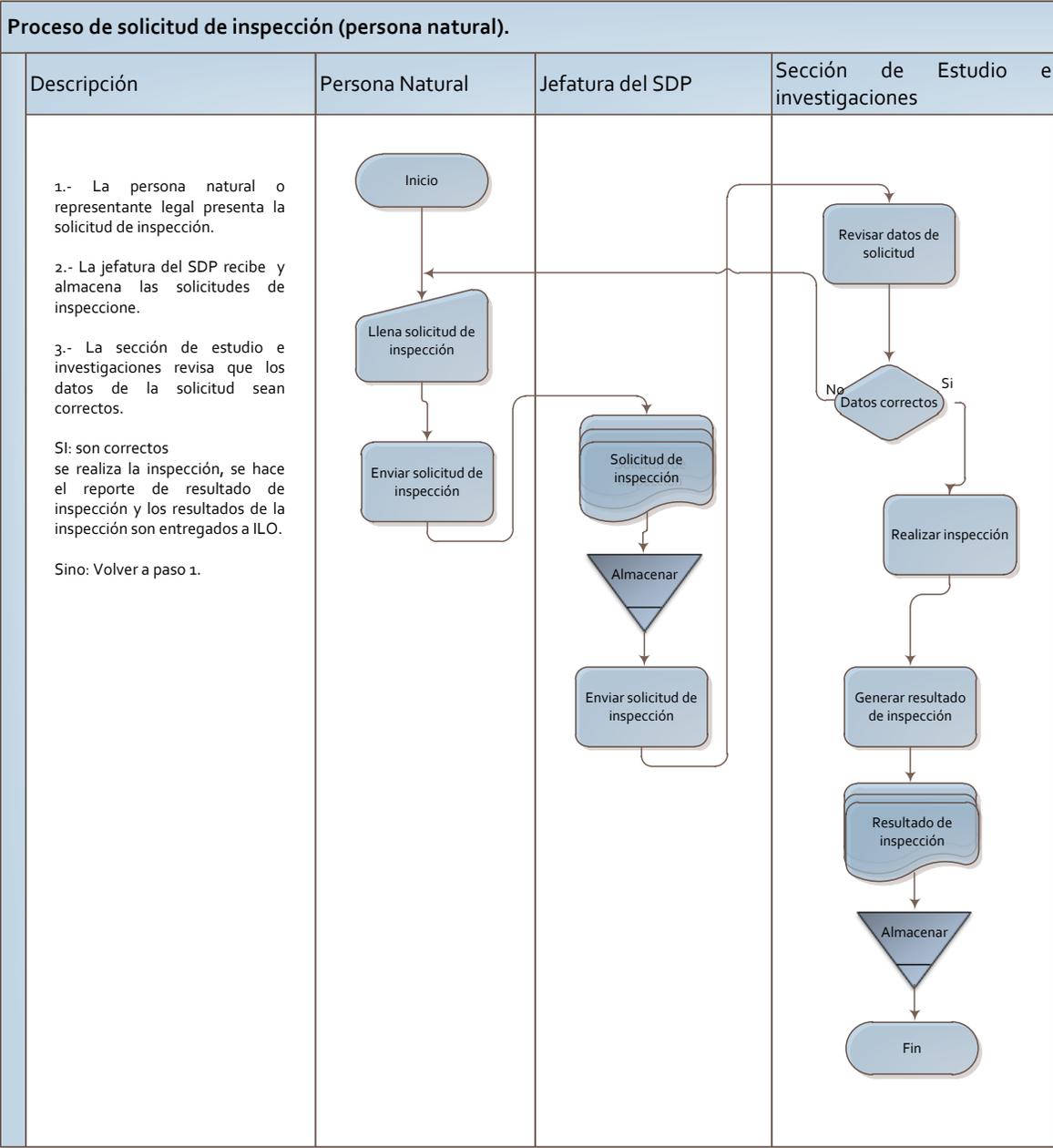


Figura 6b: **Proceso de solicitud de inspección (Tripartita).**
 Fuente: Equipo de desarrollo.

CAPITULO III DETERMINACION DE LOS REQUERIMIENTOS.

SINTESIS.

En esta etapa, se determinó la perspectiva del sistema informático propuesto identificando las entradas, procesos y salidas correspondientes.

Se elaboraron los diagramas de flujo de datos (DFD) y los diccionarios de datos correspondientes al desarrollo del sistema informático, para mostrar el flujo que tiene la información.

Se muestra detalladamente los requerimientos informáticos, que comprenden los elementos que procesan y generan la información, los de desarrollo que son los recursos necesarios para el desarrollo de la aplicación y requerimientos operativos que involucra el recurso humano necesario para el manejo de la aplicación.

3.1. DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO CON ENFOQUE DE SISTEMAS.

Con el enfoque de sistemas se buscó la interrelación de todos los módulos del sistema informático que se desarrolló para el MUNHES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO, este método de solución de problemas ayudo a identificar cuales elementos del sistema reciben, almacenan, procesan y recuperan la información.

En general el enfoque de sistemas proporciono una visión clara del funcionamiento de SIASFIF.

A continuación se muestra el de enfoque del sistema propuesto (ver Figuras 7a hasta 7h), en ellos se describe cada uno de módulos que conforman a SIASFIF.

Descripción del sistema del sistema propuesto con enfoque de sistemas

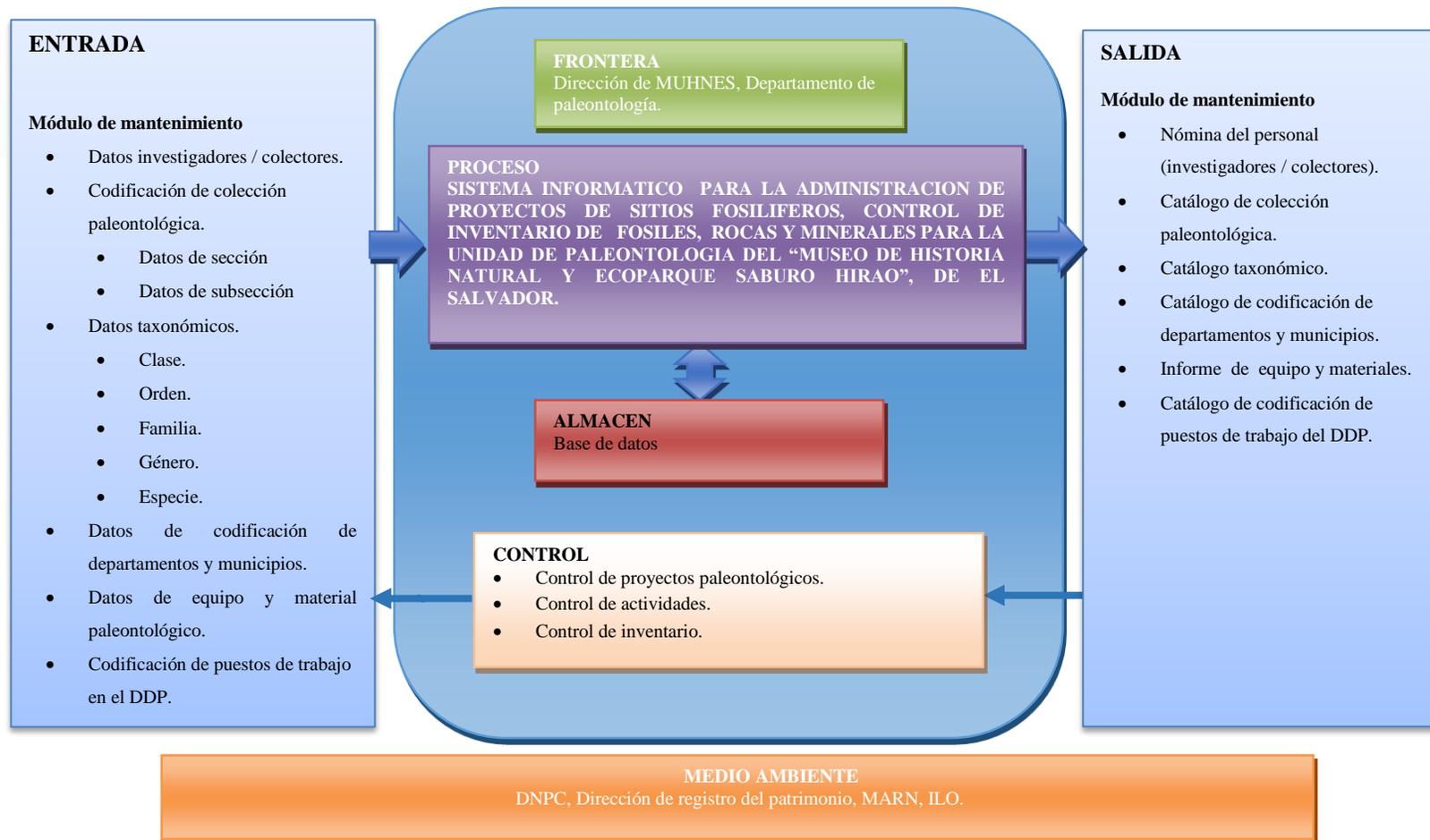


Figura 7a: Enfoque del sistema propuesto (Módulo de mantenimiento).
Fuente: Equipo de desarrollo.

Descripción del sistema propuesto con enfoque de sistemas.

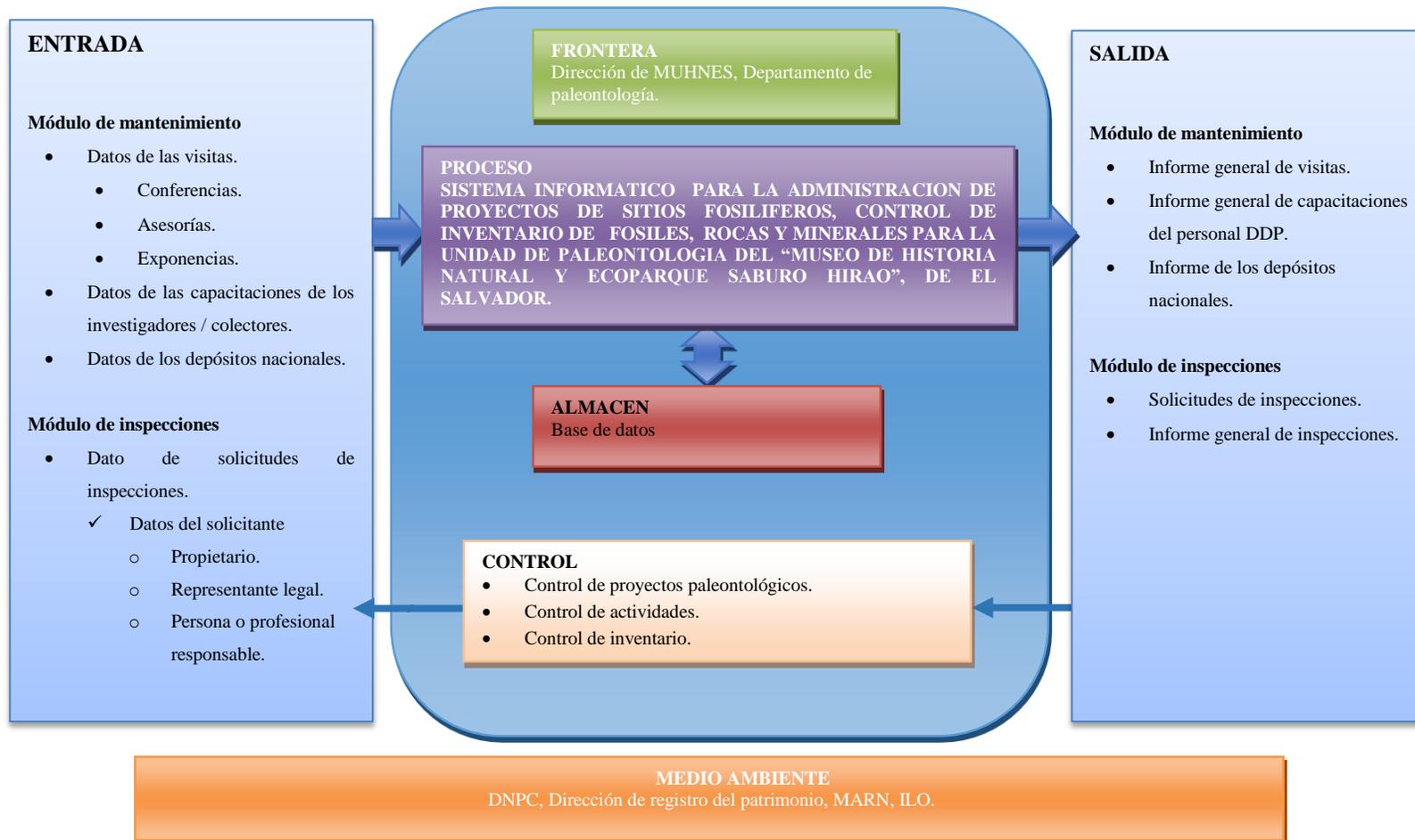


Figura 7b: **Enfoque del sistema propuesto (Módulo de mantenimiento e inspecciones).**

Fuente: Equipo de desarrollo.

Descripción del sistema propuesto con enfoque de sistemas

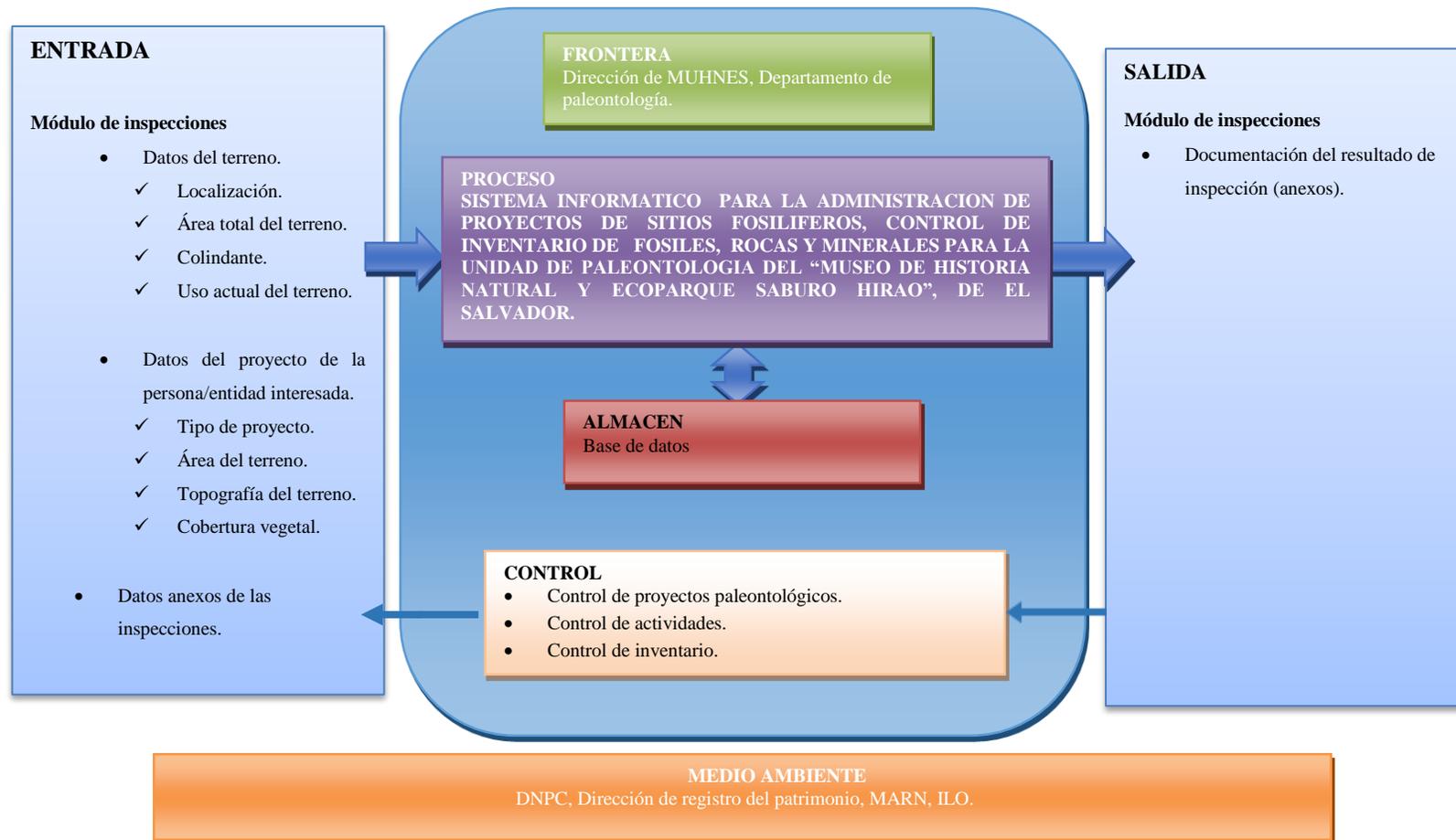


Figura 7c: Enfoque del sistema propuesto (Módulo de inspecciones).
Fuente: Equipo de desarrollo.

Descripción del sistema propuesto con enfoque de sistemas

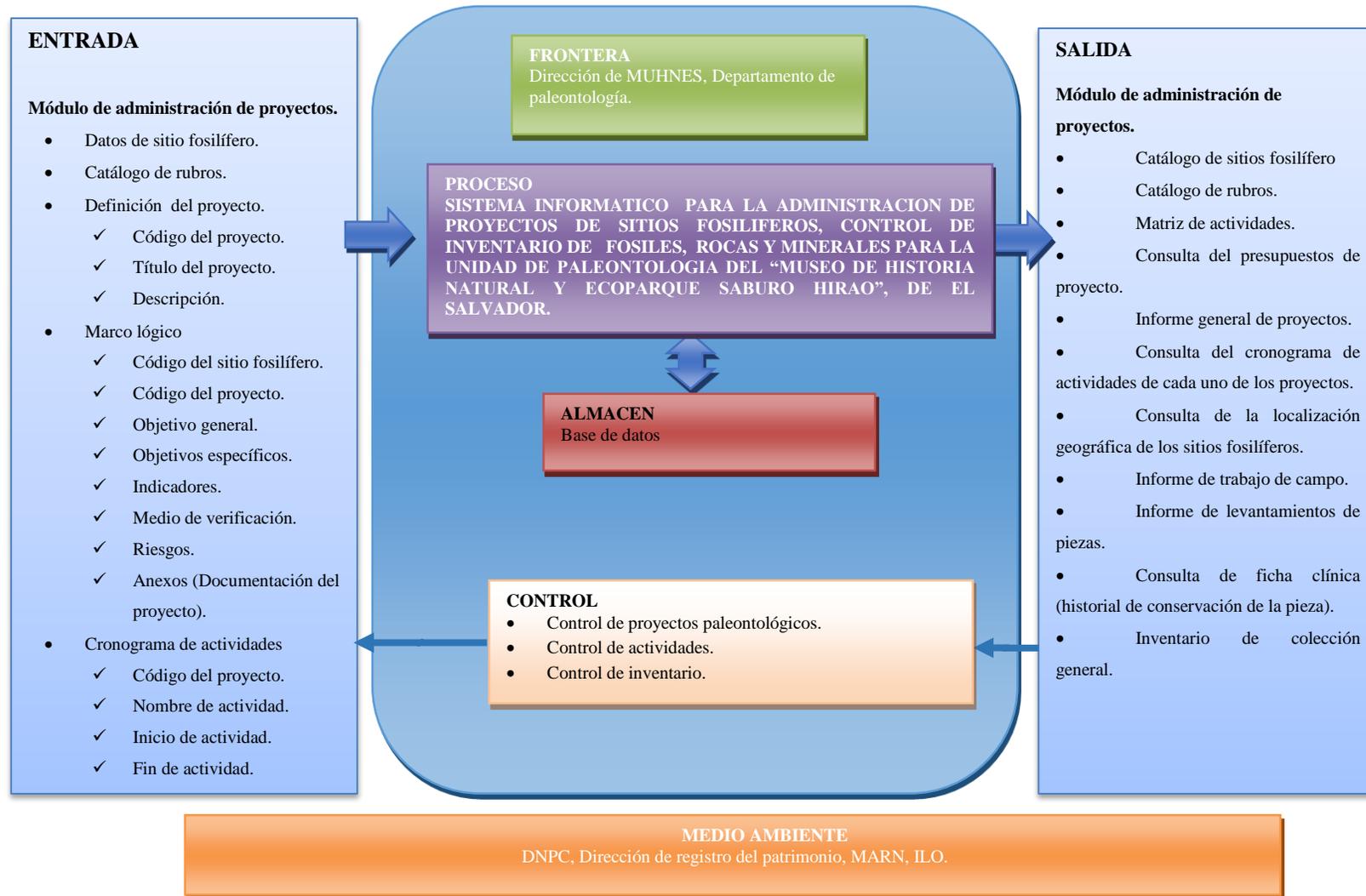


Figura 7d: **Enfoque del sistema propuesto (Módulo de administración de proyectos).**
Fuente: Equipo de desarrollo.

Descripción del sistema propuesto con enfoque de sistemas

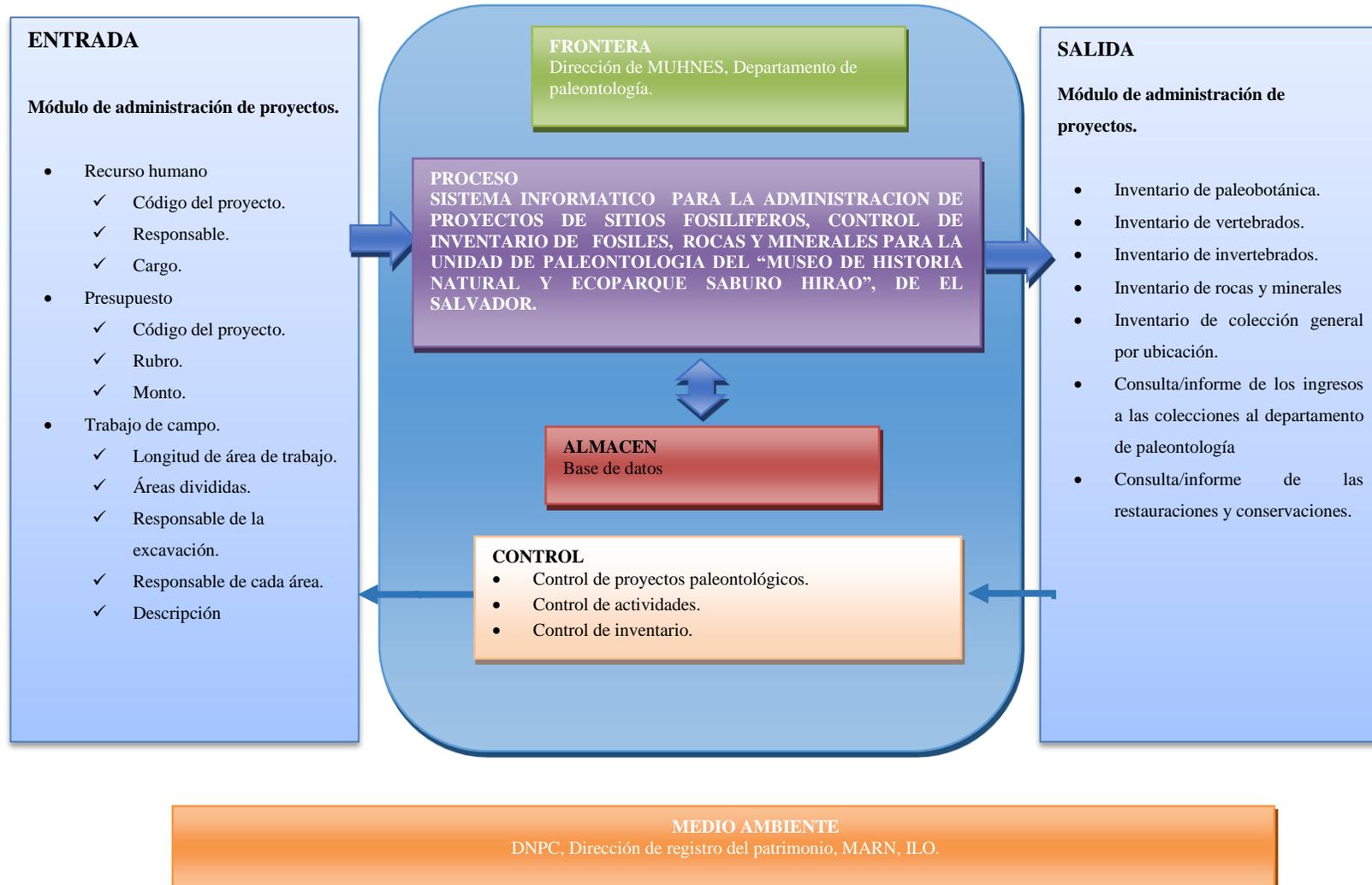


Figura 7e: **Enfoque del sistema propuesto (Módulo de administración de proyectos).**

Fuente: Equipo de desarrollo.

Descripción del sistema propuesto con enfoque de sistemas

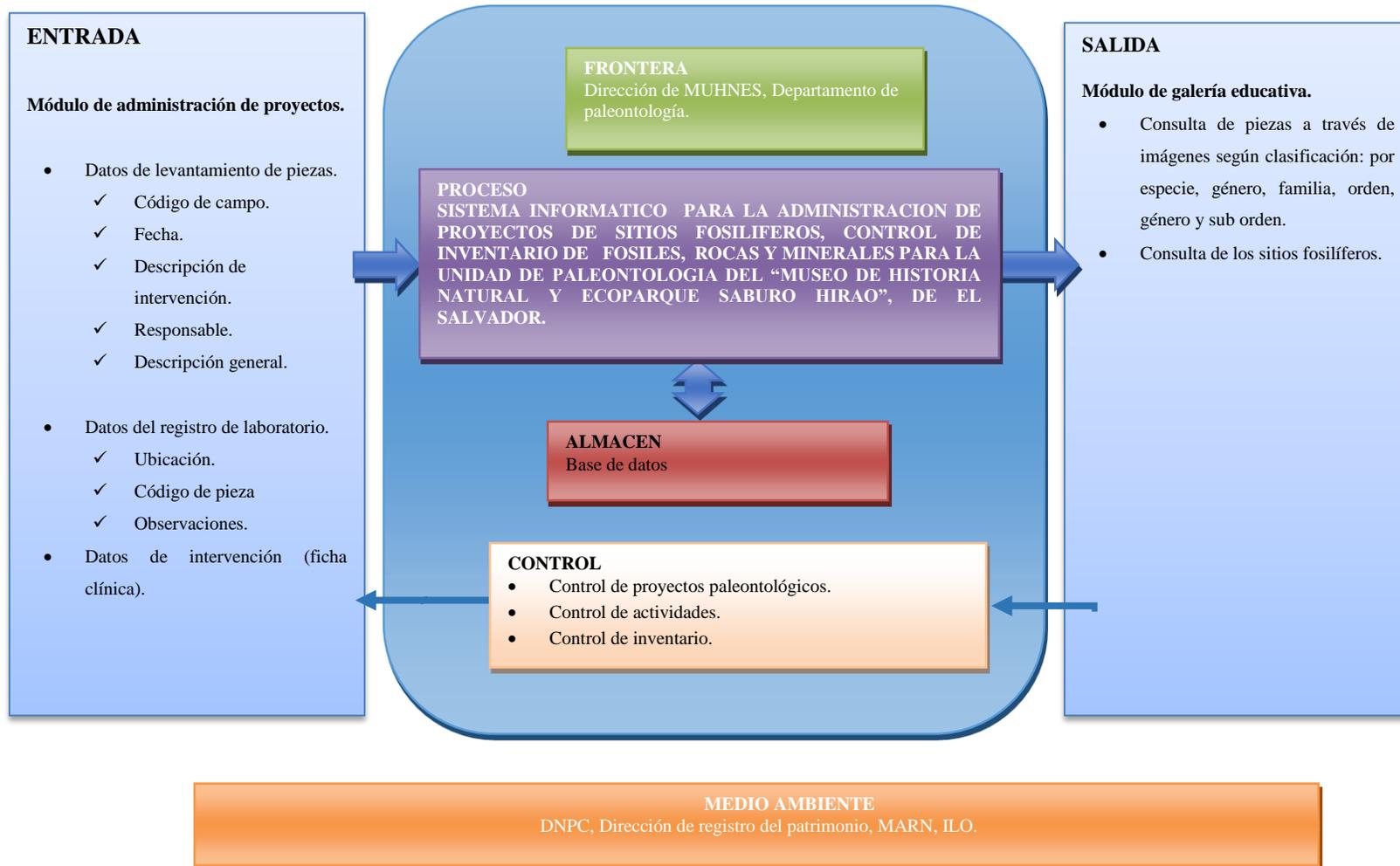


Figura 7f: **Enfoque del sistema propuesto (Módulo de administración de proyectos y galería educativa).**
Fuente: Equipo de desarrollo.

Descripción del sistema propuesto con enfoque de sistemas

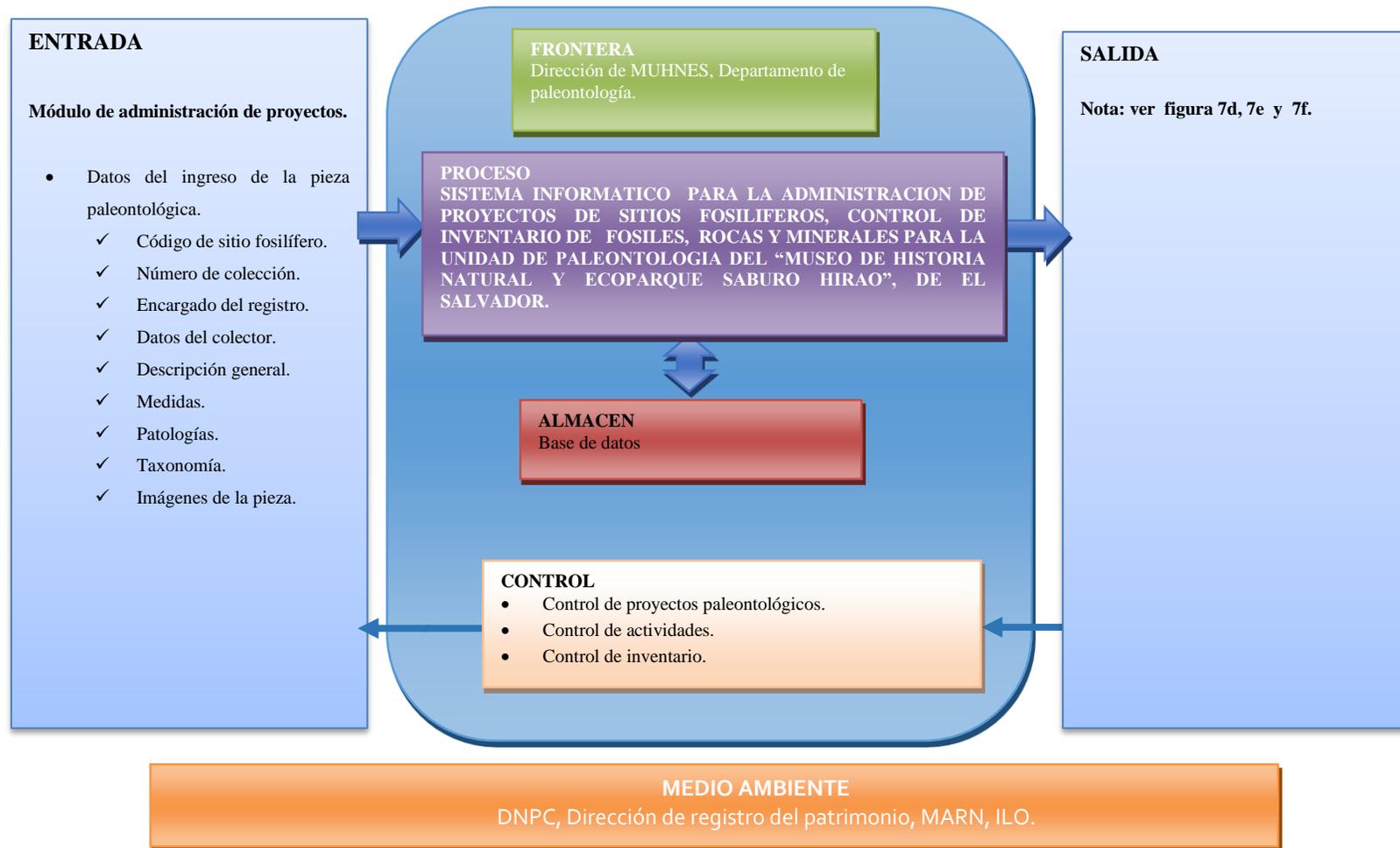


Figura 7g: **Enfoque del sistema propuesto (Módulo de administración de proyectos).**
Fuente: Equipo de desarrollo.

Descripción del sistema propuesto con enfoque de sistemas

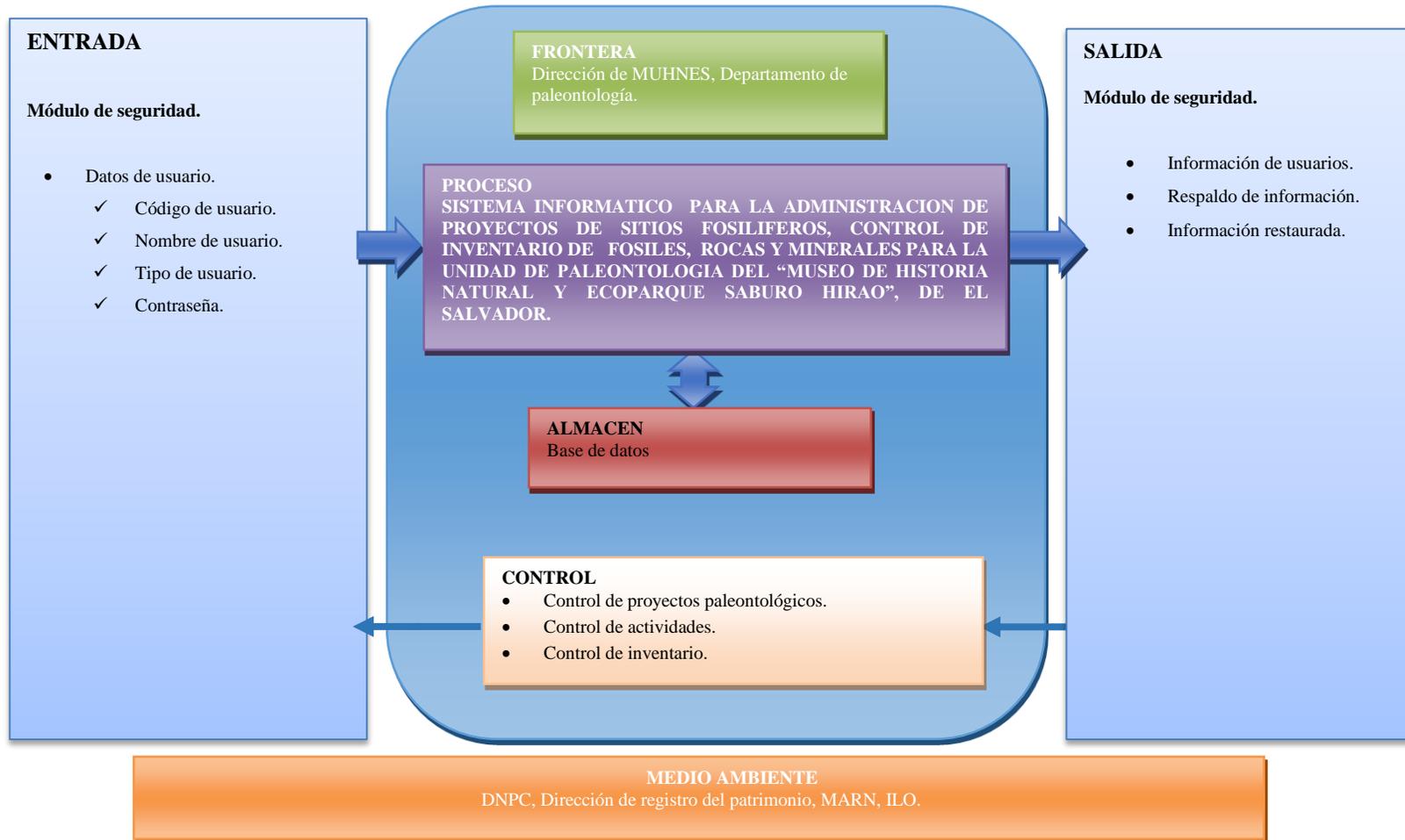


Figura 7h: Enfoque del sistema propuesto (Módulo de seguridad).
Fuente: Equipo de desarrollo.

3.2. DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA PROPUESTO.

➤ ENTRADA.

- **Módulo de mantenimiento.**

- ✓ **Datos investigadores / colectores:** Se registran los datos de los paleontólogos que son los encargados de realizar las investigaciones e inspecciones.
- ✓ **Codificación de colección paleontológica:** Se registra la codificación de las colecciones en el cual se incluirá los datos de la sección y subsección.
- ✓ **Datos taxonómicos:** Se registra la codificación taxonómica según el estándar mundial.
- ✓ **Datos de codificación de departamentos y municipios:** Se almacenan la codificación de los departamentos y municipios de El Salvador según el SDP.
- ✓ **Datos de equipo y material paleontológico:** Se almacenan los datos del equipo paleontológico que posee el DDP.
- ✓ **Codificación de puestos de trabajo en el DDP:** Se asigna un código a cada cargo que posee el personal del MUHNES.
- ✓ **Datos de las visitas:** Se registran los datos de las visitas que hacen especialistas y alumnos al MUHNES.

- ✓ **Datos de las capacitaciones de los investigadores / colectores:** Se registran los datos de las capacitaciones que recibe el personal del SDP.
- ✓ **Datos de los depósitos nacionales:** Se registran los datos de los depósitos (bodegas) que posee el SDP.

- **Módulo de inspecciones.**
 - ✓ **Datos de solicitudes de inspecciones:** Se registran los datos del solicitante, terreno y del proyecto de la persona/entidad interesada.
 - ✓ **Datos anexos de las inspecciones:** Se almacenan los datos anexos de los resultados de las inspecciones.

- **Módulo de administración de proyectos.**
 - ✓ **Datos de sitio fosilífero:** Se lleva un control de los sitios fosilíferos.
 - ✓ **Catálogo de rubros:** Se lleva un catálogo que será utilizado para realizar el presupuesto.
 - ✓ **Definición del proyecto:** Se almacena un código de proyecto, título de proyecto y descripción.
 - ✓ **Marco lógico:** Se almacenan los datos generales de los proyectos como el objetivo general, específicos, indicadores, entre otros.
 - ✓ **Cronograma de actividades:** Se establecen el código de la actividad, fechas de inicio y fecha de finalización.

- ✓ **Recurso humano:** Se almacenan los datos de la asignación del personal a los proyectos.
- ✓ **Presupuesto:** Se almacenan los datos del presupuesto.
- ✓ **Trabajo de campo:** Se almacena la asignación de las áreas de trabajo en los proyectos. Algunos datos que contendrán son:
 - Longitud de área de trabajo.
 - Areas divididas.
 - Responsable de la excavación.
 - Responsable de cada área.
 - Descripción.
- ✓ **Datos de levantamiento de piezas:** Se almacenan los datos de las piezas colectadas.
- ✓ **Datos del registro de laboratorio:** Se almacenan los datos de procedencia del almacén de colecciones.
- ✓ **Datos de intervención (ficha clínica):** Se registran los datos de intervenciones que reciben las piezas.
- ✓ **Datos del ingreso de la pieza paleontológica:** Se registran los datos de las piezas cuando ingresan al inventario de colección.

Algunos datos que contienen son:

 - Código de sitio fosilífero.
 - Número de colección.
 - Encargado del registro.

- Datos del colector.
- Descripción general.
- Medidas.
- Patologías.
- Taxonomía.
- Imágenes de la pieza.

- **Módulo de seguridad.**

- ✓ **Datos de usuarios del sistema:** Son los datos que identifican a los usuarios que manipulan el sistema informático desarrollado.

- **PROCESO.**

El proceso será descrito a continuación de forma más específica mediante el diagrama jerárquico de procesos para el sistema que fue propuesto y por medio de los diagramas de flujos de datos (DFD) para una mayor comprensión.

- **SALIDA.**

Las salidas del sistema que fue propuesto son todos los reportes que se realizan a partir de las entradas (datos), a continuación se muestra cada uno de ellos.

- **Módulo de mantenimiento.**

- ✓ Nómina del personal del SDP (investigadores / colectores).

- ✓ Catálogo de colección paleontológica.
- ✓ Catálogo taxonómico.
- ✓ Catálogo de codificación de departamentos y municipios.
- ✓ Informe de equipo y materiales.
- ✓ Catálogo de codificación de puesto de trabajos del SDP.
- ✓ Informe general de visitas.
- ✓ Informe general de capacitaciones del SDP.
- ✓ Informe de los depósitos nacionales.

- **Módulo de inspecciones.**

- ✓ Solicitud de inspección.
- ✓ Informe general de inspecciones.
- ✓ Documentación del resultado de inspección (anexos).

- **Módulo de administración de proyectos.**

- ✓ Catálogo de sitios fosilífero
- ✓ Catálogo de rubros.
- ✓ Matriz de actividades.
- ✓ Consulta de los presupuestos de proyecto.
- ✓ Informe general de proyectos.
- ✓ Consulta del cronograma de actividades de cada uno de los proyectos.
- ✓ Consulta de la localización geográfica de los sitios fosilíferos.

- ✓ Informe de trabajo de campo.
- ✓ Informe de levantamientos de piezas.
- ✓ Consulta de ficha clínica (historial de conservación de la pieza).
- ✓ Inventario de colección general.
- ✓ Inventario de paleobotánica.
- ✓ Inventario de vertebrados.
- ✓ Inventario de invertebrados.
- ✓ Inventario de rocas y minerales
- ✓ Inventario de colección general por ubicación.
- ✓ Consulta/informe de los ingresos a las colecciones al departamento de paleontología.
- ✓ Consulta/informe de las restauraciones y conservaciones.

- **Módulo de galería educativa.**

- ✓ Consulta de piezas a través de imágenes según clasificación: por especie, género, familia, orden, género y sub orden.
- ✓ Consulta de los sitios fosilíferos.

- **Módulo de seguridad.**

- ✓ Información de usuarios.
- ✓ Respaldo de la información.
- ✓ Información restaurada.

➤ **RETROALIMENTACION O CONTROL.**

Son todos los datos del sistema que tienen influencia para sacar nuevas salidas.

- **Control de proyectos:**

Se lleva el control del progreso de los proyectos en ejecución a través del seguimiento de actividades programadas en el diagrama de Gantt.

- **Control de inventario de colecciones paleontológicas:**

- ✓ Se ingresan en el sistema todos los datos de las piezas fósiles recibidas en el almacén de colección.
- ✓ Una vez recibidas las piezas fósiles se procede a ponerlas en el lugar asignado para ella en el almacén de colección.
- ✓ Se lleva un control de las salidas de las piezas del inventario de colección.
- ✓ Se lleva un control de las restauraciones y conservación de las piezas con el fin de evitar el deterioro de las piezas.

➤ **ALMACEN.**

Esta parte es donde se almacenan todos los datos introducidos al sistema y se guardan de manera lógica.

- Base de datos alfanumérica.

➤ **FRONTERA.**

En la frontera se establecieron las áreas que manipulan de forma directa el sistema: la dirección del MUNHES y las diferentes áreas y secciones que conforman el SDP.

➤ **MEDIO AMBIENTE.**

Coordinación de inspecciones y licencias de obra, DNPC. MOP, ANDA y personas naturales que soliciten inspecciones para obtener permisos de construcción, son el medio ambiente del sistema debido a que ellos proporcionan datos y reciben información (o reciben un beneficio producido por el proyecto) en relación a la administración de los proyectos paleontológicos.

3.3. DIAGRAMA JERARQUICO DE PROCESOS PROPUESTOS.

El diagrama jerárquico de procesos representa una descripción gráfica de todos los procesos y subprocesos que realiza el sistema propuesto, asignándole a cada uno un código propio con base al nivel jerárquico que pertenece.

Se utilizó el nemónico SIASFIF para identificar al sistema propuesto, el cual significa: SISTEMA INFORMATICO PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE SITIOS FOSILIFEROS, CONTROL DE INVENTARIO DE FOSILES, ROCAS Y MINERALES PARA LA UNIDAD DE PALEONTOLOGIA DEL “MUSEO DE HISTORIA NATURAL Y ECOPARQUE SABURO HIRAO”, DE EL SALVADOR.

DIAGRAMA JERARQUICO DE PROCESO PRINCIPALES DE SIASFIF

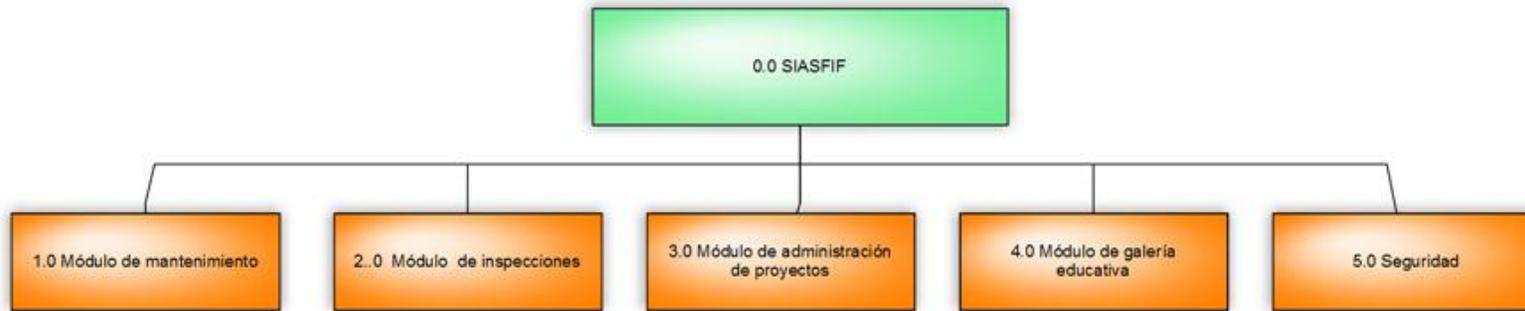


Figura 8a: **Diagrama jerárquico de procesos principales de SIASFIF.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

DIAGRAMA DE MANTENIMIENTO

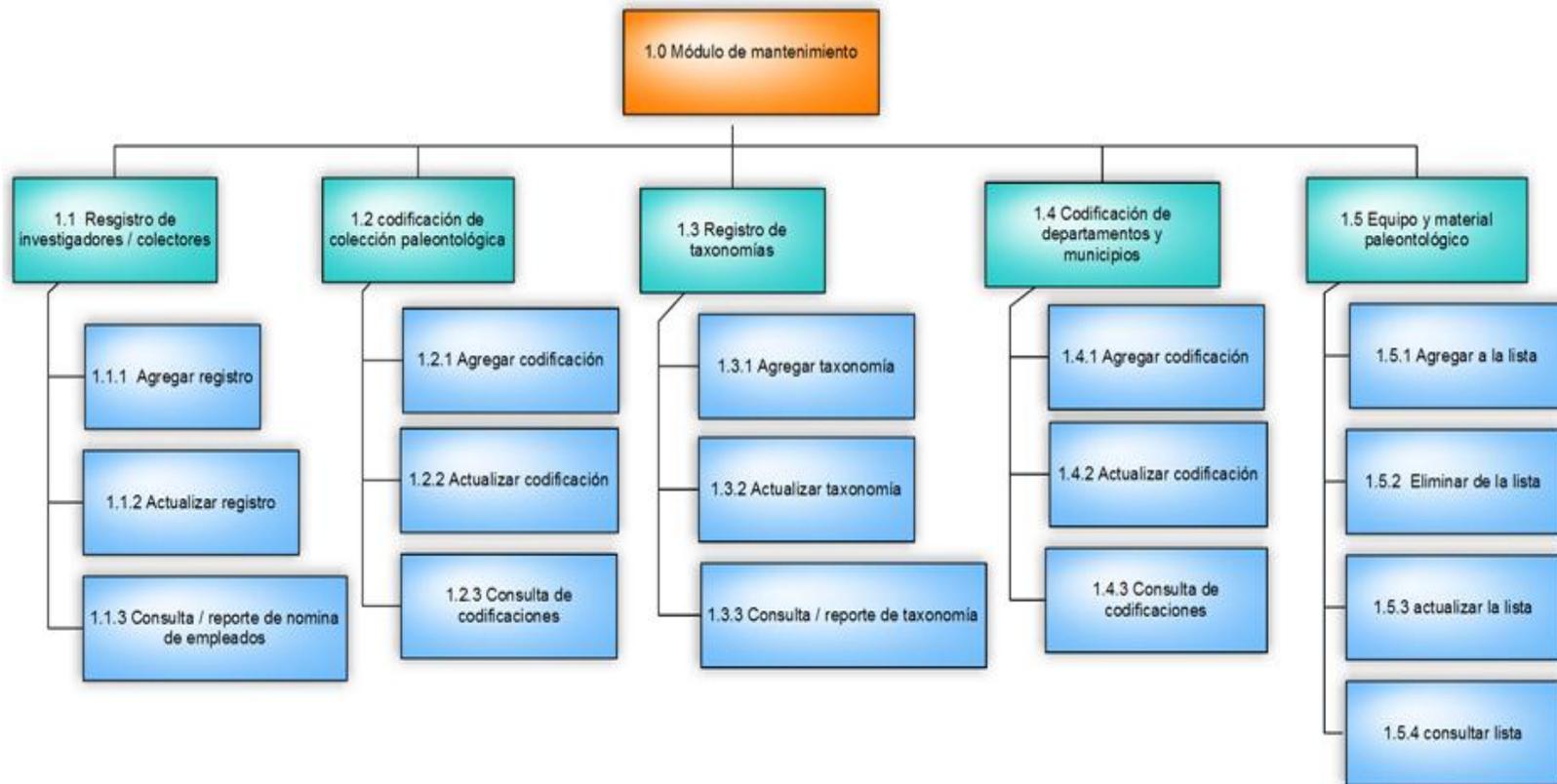


Figura 8b: **Proceso de mantenimiento del sistema.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

DIAGRAMA DE MANTENIMIENTO

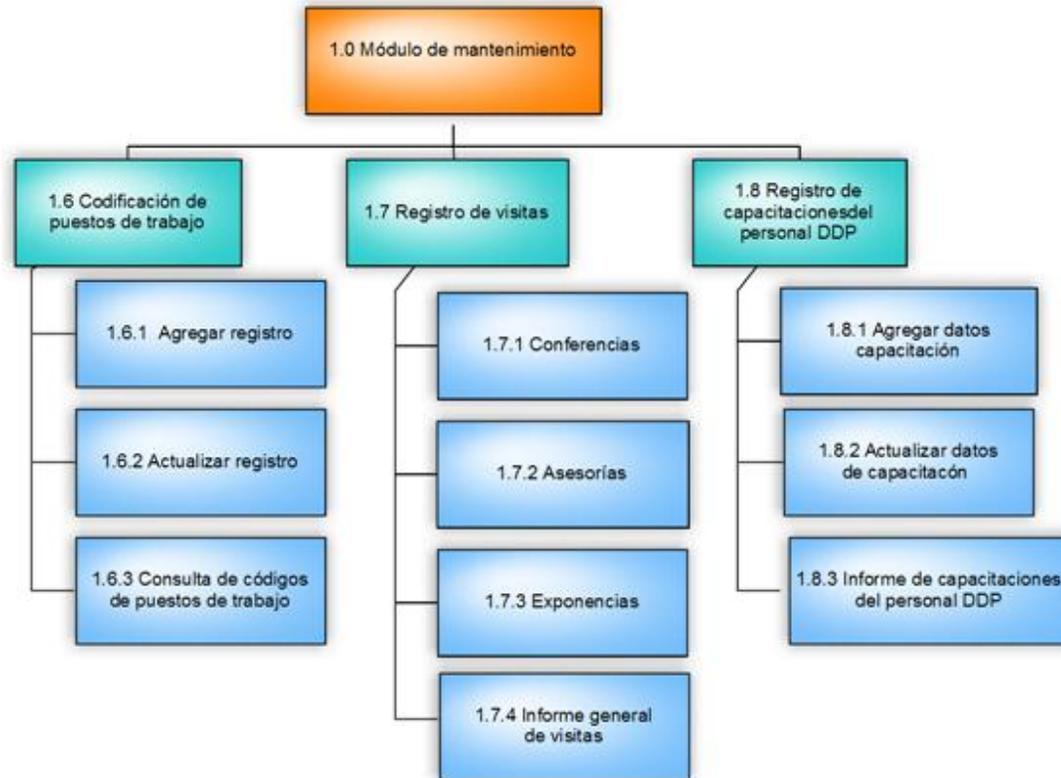


Figura 8c: **Proceso de mantenimiento del sistema.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

3.4. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS.

El diagrama de flujo³⁰ de datos es un modelo que describe los flujos de datos o tuberías, los procesos que cambian o transforman los datos en un sistema, las entidades externas que son fuente o destino de los datos (y en consecuencia los límites del sistema) y los almacenamientos o depósitos de datos a los cuales tiene acceso el sistema, permitiendo así describir el movimiento de los datos a través del sistema.

En síntesis, el Diagrama de Flujo de Datos describe:

- Los lugares de origen y destino de los datos (los límites del sistema).
- Las transformaciones a las que son sometidos los datos (los procesos internos).
- Los lugares en los que se almacenan los datos dentro del sistema.
- Los canales por donde circulan los datos.

Características.

- Relevante: Ya que posibilita comunicar diferentes modelos para así facilitar el entendimiento entre el usuario y el analista de sistemas.

³⁰ E. Kendall, Kenneth y E. Kendall, Julie (2005)
Análisis y diseño de sistemas: Diagrama de flujo de datos(6ª ed),
PEARSON EDUCACIÓN, México.

- Lógico: Ya que no identifica soporte físico.
- Descendente: Se construye en forma descendente, de lo general a lo particular.

El DFD posee lógicas niveles de desagregación o explosión. El nivel cero o diagrama de contexto es aquel que muestra un solo proceso y las entidades externas con los que interactúa el sistema.

Descripción de la simbología utilizada (ver Tabla 23) para la creación de diagrama de flujo de dato.

- Entidad externa: Son generalmente clases de cosas o de personas, las cuales representan una fuente o destino de transacciones, como por ejemplo clientes, empleados, proveedores, entre otros. Con las que el sistema se comunica. También pueden ser una fuente o destino específico, como por ejemplo departamento contable.
- Proceso: Indican aquellos lugares dentro del sistema en donde la información (flujos de datos) que ingresa se procesa. Es decir, son las funciones o procesos que transforman entradas de datos en salidas de información.

Los procesos representan el trabajo que se realiza en el sistema y se deben nombrar usando uno de los formatos siguientes. Un nombre claro permite reconocer fácilmente lo que hace un proceso.

1. Al proceso de alto nivel se les asigno el nombre del sistema a desarrollar, SISTEMA INFORMATICO PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE SITIOS FOSILIFEROS, CONTROL DE INVENTARIO DE FOSILES, ROCAS Y MINERALES PARA LA UNIDAD DE PALEONTOLOGIA DEL “MUSEO DE HISTORIA NATURAL Y ECOPARQUE SABURO HIRAO”, DE EL SALVADOR.

2. Para nombrar un subsistema principal, se utilizaron los nombres: MODULO DE INVENTARIO o MODULO DE PROYECTOS.

3. Para los procesos detallados uso el formato de sustantivo-verbo-adjetivo. El sustantivo indica cuál es el resultado principal del proceso, tal como REPORTE o REGISTRO. El verbo describió el tipo de actividad, tal como ALMACENAR, ELIMINAR, COSULTARAR, IMPRIMIR o BUSCARR. El adjetivo describió el resultado específico que se produce, tal como NUEVO USUARIO. Ejemplos de nombres completos de procesos son: CONSULTAR GALERIA EDUCARIVA.

A un proceso también se le asigna un número de identificación único y exclusivo, que indico su nivel en el diagrama. Hubo varios flujos de datos que entraron y salieron de cada proceso.

- Almacén de datos: Los almacenes representan un almacén manual, como ejemplos un gabinete de archivo, o un archivo o una base de datos de computadora. A los almacenes de datos se les asignó un nombre debido a que representan a una persona, lugar o cosa. Los almacenes de datos temporales, tales como papel borrador o un archivo temporal de computadora, no se incluyen en el diagrama de flujo de datos. Para identificar el nivel del almacén de datos, a cada uno se le asignó un número de referencia único.
- Flujo de dato: La flecha muestra el movimiento de los datos de un punto a otro, con la punta de la flecha señalando hacia el destino de los datos. Los flujos de datos que ocurren simultáneamente se pueden describir mediante flechas paralelas.

Los diagramas de flujo de datos se pueden y deben dibujar de manera sistemática, el analista de sistemas necesita visualizar los flujos de datos desde una perspectiva jerárquica de arriba hacia abajo. Para empezar un diagrama de flujo de datos, sintetice la narrativa (o historia) del sistema de la organización a una lista con las cuatro categorías de entidad externa, flujo de datos, proceso y almacén de datos.

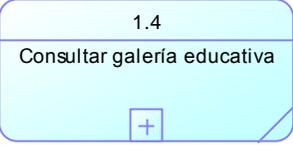
Ventajas del enfoque del flujo de datos.

El enfoque del flujo de datos posee cuatro ventajas principales sobre las explicaciones descriptivas en relación con la forma en que los datos se mueven a través del sistema:

1. Libertad para emprender la implementación técnica del sistema en las etapas tempranas.
2. Una comprensión más profunda de la interrelación entre sistemas y subsistemas.
3. Comunicar a los usuarios el conocimiento sobre el sistema actual mediante diagramas de flujo de datos.
4. Análisis de un sistema propuesto para determinar si se han definido los datos y procesos necesarios.

Una de las ventajas más grande es la libertad conceptual para utilizar los cuatro símbolos. Los DFD hacen énfasis en el procesamiento o la transformación de datos conforme éstos pasan por una variedad de procesos. En los DFD lógicos no hay distinción entre procesos manuales o automatizados. Los procesos tampoco se representan gráficamente en orden cronológico, en vez de ello, se agrupan sólo si el análisis detallado dicta que tiene sentido hacerlo.

Tabla 23:
Simbología de los diagramas de flujo de datos.

FIGURA	DESCRIPCION
	<p>Se utilizó para describir una entidad externa (otro departamento, un negocio, una persona o una máquina) que puede enviar datos al sistema o recibirlos de él. La entidad externa, o sólo entidad, también se llama origen o destino de datos. A cada entidad se le asigna un nombre adecuado. Aunque interactúa con el sistema, se considera fuera de los límites de éste. Las entidades se deben designar con un nombre.</p>
	<p>La flecha muestra el movimiento de los datos de un punto a otro, con la punta de la flecha señalando hacia el destino de los datos. Una flecha también se debe describir con un nombre, debido a que representa los datos de una persona, lugar o cosa.</p>
	<p>Un rectángulo con esquinas redondeadas se usa para mostrar la presencia de un proceso de transformación. Los procesos siempre denotan un cambio en los datos o una transformación de éstos; por lo tanto, el flujo de datos que sale de un proceso siempre se designa de forma diferente al que entra en él.</p>
	<p>El último símbolo básico usado en los diagramas de flujo de datos es el rectángulo abierto, el cual representa un almacén de datos.</p>

Fuente: Análisis y diseño de sistemas: Diagrama de flujo de datos (6ª ed)

E. Kendall, Kenneth y E. Kendall, Julie.

Diagrama de contexto.

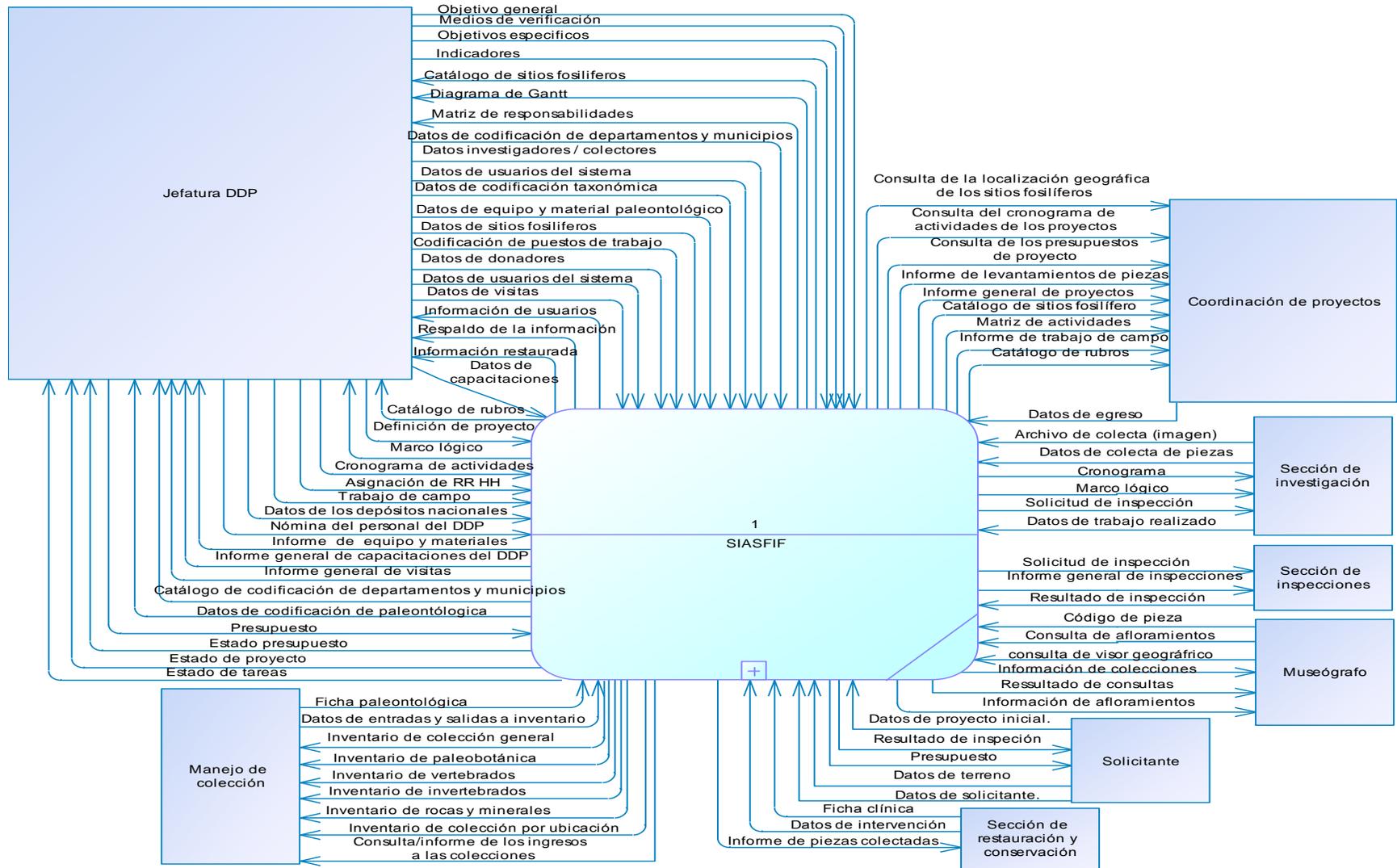


Figura 9a: Diagrama de contexto SIASFIF.

Fuente: Equipo de desarrollo.

Nivel 1.

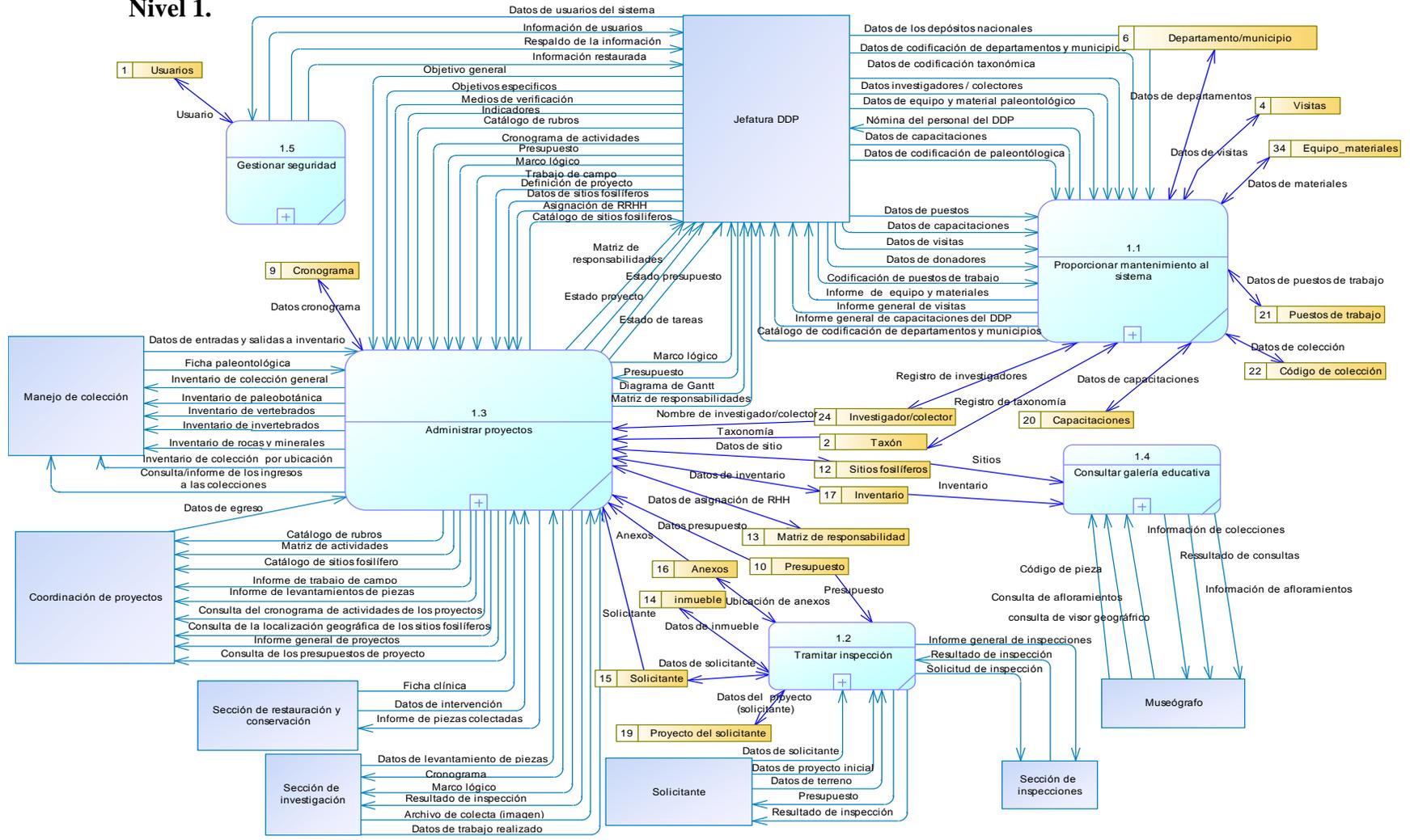


Figura 9b: Diagrama de nivel uno de SIASFIF.

Fuente: Equipo de desarrollo.

3.5. DICCIONARIOS DE DATOS.

Es un listado organizado de todos los datos pertinentes al sistema, con definiciones precisas y rigurosas, para que el usuario y el analista tengan un entendimiento común de todas las entradas, salidas, componentes de almacenes y cálculos internos por lo cual se determinan los siguientes tipos de diccionarios.

- Diccionario de entidades.
- Diccionario de almacenes.
- Diccionario de proceso.
- Diccionario de elementos de datos.
- Diccionario de estructura de datos.

A continuación se presenta un ejemplo de cada diccionario de datos:

3.5.1. DICCIONARIO DE ENTIDADES.

A continuación se describe una de las entidades que proporciona datos y recibe información del sistema informático. Para esta representación se utiliza el formato que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 24:
Formato para diccionario de entidades.

ENTIDAD [NOMBRE DE LA ENTIDAD]	
DESCRIPCION	
[Descripción de la entidad]	
FLUJO DE ENTRADA	FLUJO DE SALIDA
[Nombre de flujo de datos que salen de la entidad hacia la aplicación]	[Nombre de flujo de datos que entran de la entidad hacia la aplicación]
PROCESOS RELACIONADOS	
[Procesos relacionados con la entidad]	

Fuente: Equipo de desarrollo.

Tabla 25:
Diccionario de entidad de la jefatura SDP.

ENTIDAD JEFATURA SDP	
DESCRIPCION	
Esta entidad es la encargada de llevar el mayor control de toda la aplicación, por ser donde se generan la documentación consolidada y registra parte de información proporcionada de otras secciones.	
FLUJO DE ENTRADA	FLUJO DE SALIDA
<ul style="list-style-type: none"> • Catálogo de codificación de departamentos y municipios. • Catálogo de rubros. • Catálogo de sitios fosilíferos. • Catálogo de sitios. • Codificación paleontológica. • Consulta de codificación paleontológica. • Datos de sitios fosilíferos. • Diagrama de Gantt. • Estado de tareas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anexos de sitio. • Asignación del RR HH. • Catálogo de rubros. • Codificación de colección paleontológica. • Codificación de puestos de trabajo. • Codificación paleontológica. • Código de registro a eliminar. • Cronograma de actividades. • Datos de departamentos y municipios.
	Sigue pág. 145

Viene pág. 144

- Estado presupuesto.
- Estado presupuesto actual.
- Estado proyecto.
- Información de usuarios.
- Información restaurada.
- Informe de equipo y materiales.
- Informe de capacitaciones del personal del DDP.
- Informe de codificación de colección.
- Informe de visitas.
- Informe general de capacitaciones del DDP.
- Informe general de visitas.
- Listado de codificación de departamentos.
- Listado de codificación taxonómica.
- Listado de equipo y material paleontológico.
- Listado de puestos de trabajo.
- Marco lógico.
- Matriz de responsabilidades.
- Matriz de actividades.
- Nómina del personal del DDP.
- Presupuesto.
- Registro de usuario.
- Respaldo de la información.
- Visor geográfico.
- Datos de asignación solicitante.
- Datos de capacitaciones.
- Datos de codificación de colección.
- Datos de codificación de departamentos y municipios.
- Datos de codificación de paleontológica.
- Datos de codificación de puestos de trabajo.
- Datos de codificación de taxonómica.
- Datos de codificación paleontológica.
- Datos de cronogramas.
- Datos de donadores.
- Datos de egresos.
- Datos de equipo y material paleontológico.
- Datos de ingresos.
- Datos de los depósitos nacionales.
- Datos de presupuesto.
- Datos de rubros.
- Datos de sitios fosilíferos.
- Datos de tareas.
- Datos de usuarios del sistema.
- Datos de visitas.
- Datos del presupuesto
- Datos investigadores / colectores.
- Datos investigadores / colectores.
- Definición de proyecto.
- Documentos legales.
- Indicadores.
- Informe de visitas
- Listado de puestos de trabajo.
- Marco lógico.
- Medios de verificación.
- Objetivo general.

Sigue pág. 146

<p>Viene pág. 145</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos específicos. • Presupuesto. • Registro de capacitaciones. • Registro de departamento/municipio. • Registro de equipo y material paleontológico. • Registro de investigador/colector. • Registro de puesto de trabajo. • Rubro a modificar. • Sitio a modificar. • Solicitud de respaldo. • Solicitud de restauración de información. • Trabajo de campo.
<p>PROCESOS RELACIONADOS</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar codificación. • Actualizar datos de sitio. • Actualizar registro. • Actualizar Usuario. • Administrar proyectos. • Agregar capacitación. • Agregar codificación. • Agregar departamento/municipio. • Agregar Indicadores. • Agregar material/equipo. • Agregar medios de verificación. • Agregar objetivo general. • Agregar objetivos específicos. • Agregar puesto. • Agregar registro. • Agregar sitio. • Agregar taxonomía. • Anexar documentación. • Asignar beneficiario. 	

Sigue pág. 147

- Asignar por actividad.
- Asignar Responsables.
- Codificar departamentos.
- Codificar puestos de trabajo.
- Consultar capacitaciones.
- Consultar catálogo de sitios fosilíferos.
- Consultar estado general de proyecto.
- Consultar Marco lógico.
- Consultar material/equipo.
- Consultar matriz de responsabilidades.
- Consultar nómina de personal.
- Consultar puestos.
- Consultar taxonomía.
- Consultar visitas.
- Consultar visor de sitios.
- Controlar usuarios.
- Controlar seguridad.
- Crear cronograma de actividades.
- Crear usuario.
- Definir proyecto.
- Eliminar cuenta.
- Eliminar material/equipo.
- Generar plan operativo.
- Gestionar seguridad.
- Ingresar cuenta.
- Modificar capacitación.
- Modificar cuenta.
- Modificar equipo/material.
- Modificar municipio/departamento.
- Modificar puesto.
- Modificar taxonomía.
- Presupuesto.

- Proporcionar mantenimiento al sistema.
- Registrar equipo y material paleontológico.
- Registrar sitio fosilífero.
- Registrar vistas a MUNHES.
- Registrar capacitaciones.
- Registrar catálogo de rubros.
- Registrar codificación de taxón.
- Registrar codificación paleontológica.
- Registrar datos del proyecto.
- Registrar investigadores/colectores.
- Registrar marco lógico.

Fuente: Equipo de desarrollo.

3.5.2. DICCIONARIO DE ALMACENES.

En el sistema para el departamento de paleontología, se utilizaron 27 almacenes de datos, los cuales se enumeraron según aparecen en los DFD:

1. Usuarios.
2. Taxón.
4. Visitas.
6. Departamentos.
7. Equipo_ materiales.
8. Rubro.
9. Cronograma.

10. Presupuesto.
12. Sitios fosilíferos.
13. Matriz de responsabilidad.
14. Inmueble.
15. Solicitante.
16. Anexos.
17. Inventario.
19. Proyecto de solicitante.
20. Capacitaciones.
21. Puestos de trabajo.
22. Código de colección.
23. Investigadores.
24. Colecta.
25. Restauración.
26. Proyecto.
27. Marco lógico.

En los diccionarios de almacén es donde se alojan los datos de forma temporal o permanente, para que la aplicación logre realizar los procesos necesarios, a continuación se describe un ejemplo de almacén, utilizando el formato presentado en la Tabla 28:

Tabla 26:
Formato para diccionario de almacenes.

ALMACEN [NOMBRE DEL ALMACEN]	
DESCRIPCION	
[Breve descripción del almacén]	
FLUJO DE ENTRADA	FLUJO DE SALIDA
[Nombre del flujo de datos que entran al almacén]	[Nombre del flujo de datos que salen del almacén]
Número del almacén	X

Fuente: Equipo de desarrollo.

Tabla 27:
Diccionario de almacén para usuarios.

ALMACEN USUARIOS	
DESCRIPCION	
Este almacén representa los usuarios del sistema, en el cual se tendrán los datos que permiten el permiso para ingresar a la aplicación.	
FLUJO DE ENTRADA	FLUJO DE SALIDA
<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios • Datos de usuarios del sistema. • Registro de usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios • Registro de usuario.
Número del almacén	1

Fuente: Equipo de desarrollo.

3.5.3. DICCIONARIO DE ELEMENTOS DE DATOS.

Los diccionarios de elementos³¹ de datos describen detalladamente los campos que contiene el sistema, al unirse los elementos de datos forman una estructura de datos.

Características que comúnmente se incluyen en la descripción del elemento:

1. Código del elemento. Esta entrada opcional permite al analista construir entradas de diccionario de datos automatizadas.
2. El nombre del elemento. El nombre debe ser descriptivo, único y basado en el propósito al cual está destinado el elemento en la mayoría de los programas o por el usuario principal del elemento.
3. Una descripción breve del elemento.
4. Las longitudes de las cantidades numéricas se deben determinar calculando el número mayor que probablemente contendrán y después dejar un espacio razonable para la expansión. Las longitudes designadas para los totales deben ser lo bastante grandes para dar acomodo a la suma de los números que acumulen.
5. El tipo de datos: Numérico, memo, doublé, booleano, fecha, alfabético o carácter que a veces se llama datos alfanuméricos o de texto. En la Tabla 28 se muestran algunos de estos formatos. Los campos de carácter podrían contener una mezcla de letras, números y caracteres especiales. Si el elemento es una fecha, se debe determinar su formato.

³¹ E. Kendall, Kenneth y E. Kendall, Julie (2005)
Análisis y diseño de sistemas: Elementos de datos(6ª ed),
PEARSON EDUCACIÓN, México.

Tabla 28:
Estándar de nombre para campo.

TIPO DE CAMPO	LETRA INICIAL	EJEMPLO	DESCRIPCION
Carácter	C	C_CodProyecto	Código de proyecto.
Fecha	F	F_IniTarea	Inicio de tarea.
Entero	E	E_TotalPersonal	Total del personal.
Numérico	N	N_TotalHerramientas	Cantidad de herramientas.
Memo	M	M_Observaciones	Observaciones
Double	D	D_Presupuesto	Presupuesto del proyecto.
Booleana	B	B_EstadoUsuario	Estado de usuario (habilitado ó deshabilitado).

Fuente: Equipo de desarrollo.

Para la representación de los diccionarios de elementos de datos se utilizó el siguiente formato (ver Tabla 29):

Tabla 29:
Formato para diccionario de datos.

Estandarización de elementos de dato		
Tipo: [Especificación del tipo de dato]	Formato: [Formado del dato]	Longitud: [Número máximo de la cadena de caracteres]
Mayúsculas: Si		Minúsculas: Si
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO DE DATO		
NOMBRE	CODIGO	DESCRIPCION

Fuente: Equipo de desarrollo.

A continuación se detalla un ejemplo de los elementos de datos de SIASFIF.

Tabla 30:

Diccionario para datos de tipo carácter con longitud 30.

Estandarización de elementos de dato		
Tipo: C	Formato: A!	Longitud: 30
Mayúsculas: Si		Minúsculas: Si
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO DE DATO		
NOMBRE	CODIGO	DESCRIPCION
Departamento.	C_NombDepto	Nombre de departamento del país.
Municipio.	C_NomMunicipio	Nombre del municipio.
Clase taxonómica	C_ClaseTax	Clase taxonómica.
Subclase taxonómica	C_SubClaseTax	Nombre de la subclase taxonómica.
Orden taxonómico.	C_OrdenTax	Nombre del orden taxonómico.
Especie taxonómica.	C_EspecieTax	Nombre de la especie taxonómica.
Familia taxonómica.	C_FamiliaTax	Nombre de familia taxonómica.
Ubicación cronológica.	C_Cronologia	Cronología paleontológica.
Medidor de pieza.	C_NomMedidor	Nombre del medidor de la pieza.
Donador	C_NomDonador	Nombre del donador de pieza fósil.
Actividad.	C_NomActividad	Nombre de la actividad.
Forma de adquisición.	C_FormaAdquisicion	Detalla la forma en que ha sido adquirida la pieza fósil.
Visita	C_Nomvisita	Detalla la visita que se realizó.
Tipo de proyecto a desarrollar.	C_TipoProyectoDesarrollar	Tipo de proyecto que el solicitante desarrollará.
Uso de terreno.	C_UsoTerreno	Uso actual del terreno.
Cobertura de terreno.	C_CoberturaTerreno	Tipo de vegetación del terreno a inspeccionar.
Tipografía.	C_TipografiaTerreno	Descripción del terreno.
Estado pieza.	C_EstadoConservacion	Descripción del estado de la pieza.
Proceso de conservación.	C_procesoAplicado	Proceso que se le aplica en la restauración
Procedencia.	C_ProcedenciaPieza	Lugar donde fue extraída la pieza.
Estratigrafía.	C_EstratoPieza	Estrato de localización de pieza.
Miembro.	C_MiembroFosil	Parte del cuerpo a la que pertenece el fósil.
Título de ficha. Paleontológica.	C_TituloFicha	Título de la ficha paleontológica.
Sistema de agrupación.	C_SistAgrupacion	Sistema de agrupación que define la pieza.
Localidad en Colección.	C_LocalidadColeccion	Ubicación en el inventario.
Material/equipo de equipo a utilizar.	C_MatEquiUtilizar	Nombre del material/equipo a utilizar.

Fuente: Equipo de desarrollo

3.6. REQUERIMIENTOS DEL DESARROLLO DE SISTEMA.

En este apartado se plantearon todos aquellos elementos necesarios para el desarrollo del SISTEMA INFORMATICO PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE SITIOS FOSILIFEROS, CONTROL DE INVENTARIO DE FOSILES, ROCAS Y MINERALES PARA LA UNIDAD DE PALEONTOLOGIA DEL “MUSEO DE HISTORIA NATURAL Y ECOPARQUE SABURO HIRAO”, DE EL SALVADOR.

A través de los requerimientos de desarrollo se pretendió elaborar una especificación completa de los recursos tecnológicos (software, hardware) y humanos que serían utilizados en el desarrollo del sistema informático propuesto para la institución. A continuación se describen cada uno de ellos:

3.6.1. SOFTWARE.

El Software³² es un conjunto de programas, documentos, procedimientos, y rutinas asociadas con la operación de un sistema de cómputo. Distinguiéndose de los componentes físicos llamados hardware. Comúnmente a los programas de computación se les llama software; es el que asegura que el programa o sistema cumpla por completo con sus objetivos, opera con eficiencia, esta adecuadamente documentado, y suficientemente sencillo de operar. Es simplemente el conjunto de instrucciones individuales que se le proporciona al microprocesador para que pueda procesar los datos

³²Elsiglodetorreon: Definición de software. Extraído el día 6 de junio de 2012
Desde <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/14864.html>

y generar los resultados esperados. El hardware por sí solo no puede hacer nada, pues es necesario que exista el software, que es el conjunto de instrucciones que hacen funcionar al hardware.

El software se clasifica en 4 diferentes Categorías:

- Lenguajes de Programación.
- Software de uso general.
- Software de Aplicación.
- Sistemas Operativos.

Luego de haber conocido la parte teórica de lo que es un software y sus clasificaciones se detallan todos los que se utilizarán en el desarrollo del sistema informático.

➤ Sistema operativo del servidor.

Un sistema operativo³³ es un programa o conjunto de programas de computadora destinado a permitir una gestión eficaz de sus recursos. Comienza a trabajar cuando se enciende el computador, y gestiona el hardware de la máquina desde los niveles más básicos, permitiendo también la interacción con el usuario.

Los sistemas operativos utilizados para la aplicación son los que se presenta a continuación (ver Tabla 31):

³³ Fundación Yahoo: Sistema operativo. Extraído el día 5 de julio de 2012
Desde: http://mx.groups.yahoo.com/group/pedaggas_computacion/message/729

Tabla 31:
Sistema operativo a utilizar.

NOMBRES	LOGOS
<p>Linux Debían: para realizar pruebas con el sistema de la forma cliente servidor.</p>	
<p>Windows 7: para el desarrollo de la aplicación y pruebas como grupo de trabajo.</p>	
<p style="text-align: center;">CARACTERISTICAS DEL SISTEMA OPERATIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionan comodidad en el uso de un computador. • Gestionan de manera eficiente los recursos del equipo, ejecutando servicios para los procesos (programas). • Brindan una interfaz al usuario, ejecutando instrucciones (comandos). • Permiten que los cambios debidos al desarrollo del propio sistema operativo se puedan realizar sin interferir con los servicios que ya se prestan (evolutividad). 	
<p style="text-align: center;">LOS BENEFICIOS DE INSTALAR UN SERVIDOR³⁴ EN LINUX DEBIAN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad • Rápido y ligero en memoria • Buena seguridad del sistema • Software de seguridad 	

Fuente: Equipo de desarrollo.

Se utilizó Linux Debían debido a dos aspectos muy importantes:

- 1) SECULTURA cuenta con Linux Debian como sistema operativo principal en todos sus servidores.

³⁴ Servidores: Servidor Debian. Extraído el día 6 de julio de 2012.
 Desde: <http://www.servidores-debian.com/>

2) Apache server, nativo de Linux cuenta con una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con Linux, entre ellos se encuentran:

FTP (File Transfer Protocol): Es usado en internet y permite transferir archivos locales hacia un servidor web.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): Es protocolo Simple de Transferencia de Correo, es un Protocolo de red basado en textos utilizados para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras u otros dispositivos.

POP3 (Post Office Protocol): Es protocolo de la oficina de correo en clientes locales de correo para obtener los mensajes de correo electrónico almacenados en un servidor remoto.

DNS (Domain Name System): Es un sistema de nombres de dominio con nomenclatura jerárquica para computadoras, servicios o cualquier recurso conectado a Internet o a una red privada.

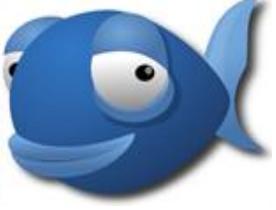
SAMBA: Es una implementación libre del protocolo de archivos compartidos de Microsoft Windows.

HTTP/HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol): Es un lenguaje para intercambiar información entre servidores y clientes de la red y con una ‘S’ añadida al final, que hace referencia a “Secure Sockets Layer” otro importante protocolo desarrollado para realizar transferencias de forma segura.

➤ **Plataforma de desarrollo.**

La plataforma de desarrollo son todas las herramientas para la generación del software algunas de estas son: compiladores o intérpretes, editores, lenguaje de programación, debugs, IDE (Integrated device Electronics). Las herramientas que fueron utilizadas para el desarrollo del sistema son (ver Tabla 32):

Tabla 32:
Plataforma de desarrollo.

HERRAMIENTA	LOGO	DESCRIPCION
Kompozer		Para la creación y edición de los diseños de pantallas.
Bluefish		Se utilizó para la creación y edición de los archivos, ya que esta aplicación es un editor de desarrollo web enfocado a la programación de código PHP (lenguaje de programación interpretado).
Netbeans		Sirvió para la creación del sitio o aplicación web, en el cual se centralizaron todos los archivos del proyecto. El cual administra la emulación del servidor Apache y se entrelazo con el gestor de base de datos MySQL (sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario).

Fuente: Equipo de desarrollo.

A continuación se detallan cada una de estas herramientas.

- **Kompozer.**

Kompozer³⁵ éste es un entorno de desarrollo liviano formado por un conjunto de herramientas y utilidades para la creación de sitios y aplicaciones Web con PHP.

Las funcionalidades más interesantes de Kompozer son:

- ✓ Opciones especiales para la inserción de imágenes, tablas, formularios, entre otros.
- ✓ Generador automático de tablas de contenido basado en los niveles de encabezado.
- ✓ Editor CSS avanzado, con capacidad de crear y usar tanto archivos CSS externos como hojas incrustadas en el archivo HTML mediante etiquetas `<style>`.
- ✓ Posibilidad de definir y usar plantillas.
- ✓ Admite etiquetas PHP sin alterar su contenido.
- ✓ Limpiador de código HTML.
- ✓ Enlace directo con el validador HTML de W3C³⁶(es un validador para escribir HTML o XHTML válidos).
- ✓ Completa ayuda incorporada en el programa.

³⁵Proyecto Nave: Kompozer. Extraído el 6 de julio de 2012
Desde: <http://www.proyectonave.es/productos/kompozer/>

³⁶ Aprendiendo web. Extraído el 6 de julio de 2012
Desde: <http://aprendiendoweb.com/2008/08/>

- **Blusefish.**

Bluefish³⁷, con él se pueden abrir, editar y crear archivos en los lenguajes más populares, para crear aplicaciones o páginas web.

Dispone de un panel lateral para navegador por los ficheros y acceder a código predefinido. En el panel central podemos visualizar el código resaltado. Con Bluefish se obtiene una amplia documentación la cual es de mucha ayuda.

Las funcionalidades más interesantes son:

- ✓ Compatible con la mayoría de lenguajes
- ✓ Resaltado de código con colores
- ✓ Navegador de archivos integrado
- ✓ Autocompletado para algunos lenguajes

- **NetBeans IDE**

NetBeans IDE³⁸ es una aplicación de código abierto ("open source") diseñada para el desarrollo de aplicaciones fácilmente portables entre las distintas plataformas, haciendo uso de la tecnología Java.

NetBeans IDE dispone de soporte para crear interfaces gráficas de forma visual, desarrollo de aplicaciones web, control de versiones, colaboración entre varias personas,

³⁷ Softonic: Bluefish. Extraído el 7 de julio de 2012
Desde: <http://bluefish.softonic.com/linux>

³⁸ Softonic: NetBeans. Extraído el 7 de Julio de 2012
Desde: <http://netbeans-ide.softonic.com/>

creación de aplicaciones compatibles con teléfonos móviles, resaltado de sintaxis y por si fuera poco sus funcionalidades son ampliables mediante la instalación de packs.

➤ **Lenguaje de programación.**

Un lenguaje de programación³⁹ es un idioma artificial diseñado para expresar procesos que pueden ser llevadas a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana.¹ Está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila y se mantiene el código fuente de un programa informático. Seguidamente se presenta el lenguaje a utilizar para la programación del sistema informático (ver Tabla 33):

³⁹ Fundación Wikipedia: Lenguaje de programación. Extraído el 7 de Julio de 2012
Desde: http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_programaci%C3%B3n

Tabla 33:
Lenguaje de programación.

LENGUAJE	LOGO
<p style="text-align: center;">PHP</p>	
<p style="text-align: center;">CARACTERISTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos. • Es considerado un lenguaje fácil de aprender, ya que en su desarrollo se simplificaron distintas especificaciones, como es el caso de la definición de las variables primitivas, ejemplo evidente en el uso de php arrays. • El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador web y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable. • Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL. • Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos (llamados <i>ext's</i> o extensiones). • Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos. • Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos. • No requiere definición de tipos de variables • Tiene manejo de excepciones (desde PHP5). • Si bien PHP no obliga a quien lo usa a seguir una determinada metodología a la hora de programar, aun haciéndolo, el programador puede aplicar en su trabajo cualquier técnica de programación o de desarrollo que le permita escribir código ordenado, estructurado y manejable. Un ejemplo de esto son los desarrollos que en PHP se han hecho del patrón de diseño MVC (Modelo Vista Controlador), que permiten separar el tratamiento y acceso a los datos, la lógica de control y la interfaz de usuario en tres componentes independientes. 	

Fuente: Equipo de desarrollo.

Se utilizó PHP como lenguaje de programación, debido a los estándares establecidos por SECULTURA.

Es un lenguaje de programación interpretado, que usa fundamentalmente para la realización de scripts, incrustados dentro de código HTML, con lo que se consigue el resultado de páginas web dinámicas. La ejecución de PHP se realiza como norma dentro de un servidor web.

➤ **Sistema de base de datos y sistema gestor de bases de datos (SGBD).**

Una base de datos es una colección de archivos relacionados que almacenan una representación abstracta de un problema del mundo real así como los datos de información acerca del problema en cuestión.

Un SGBD (Sistema Gestor de base de datos): es un conjunto de programas que permiten crear y mantener una Base de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad. Por tanto debe permitir:

- Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD.
- Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla, generar informes.

Las características deseables en un Sistema Gestor de base de datos SGBD son:

- Control de la redundancia: La redundancia de datos tiene varios efectos negativos (duplicar el trabajo al actualizar, desperdicia espacio en disco, puede provocar inconsistencia de datos) aunque a veces es deseable por cuestiones de rendimiento.
- Restricción de los accesos no autorizados: cada usuario ha de tener permisos de acceso y autorización.
- Cumplimiento de las restricciones de integridad: el SGBD ha de ofrecer recursos para definir y garantizar el cumplimiento de las restricciones de integridad.

Algunos ejemplos de SGBD son Oracle, SQL Server, MySQL, PostgreSQL.

Todos estos gestores de base de datos utilizan SQL (Lenguaje Estructurado de Consulta), el cual es el estándar para manipular datos y otorgar privilegios para el acceso a estos.

Criterios para la elección del Sistema Gestor de Bases de Datos.

Los expertos especulan que un verdadero Sistema Gestor de Base de Datos debe cumplir con la prueba del ácido, denominada “ACID”: Atomicity (Atomicidad), Consistency (Consistencia), Isolation (Aislamiento), Durability (Durabilidad), las cuales se explican a continuación:

- **Atomicidad:** La atomicidad de una transacción garantiza que todas sus acciones sean realizadas o ninguna sea ejecutada.
- **Consistencia:** Muy similar a la "Atomicidad", la consistencia garantiza que las reglas que hayan sido declaradas para una transacción sean cumplidas; por ejemplo, suponiendo que cada vez que se realice una transferencia sea necesario notificar a un departamento o área de una empresa, si no es posible comunicarse y actualizar la información en el departamento o área, toda la transacción será abortada.
- **Aislamiento:** Esto garantiza que las transacciones que se estén realizando en el sistema sean invisibles a todos los usuarios hasta que estas hayan sido declaradas finales, por ejemplo en una transacción es posible que el sistema este programado para intentar en 5 o 10 ocasiones más antes de abortar una transacción por completo, a pesar que este último paso no ha sido finalizado ya existen otras modificaciones en el sistema, este aislamiento garantiza que los usuarios del sistema no observen estos cambios intermedios hasta que sea finalizada la última acción de actualización.
- **Durabilidad:** La durabilidad de una transacción garantiza que al instante en el que se finaliza la transacción esta perdure a pesar de otras consecuencias, esto es,

si el disco duro falla, el sistema aún será capaz de recordar todas la transacciones que han sido realizadas en el sistema.

Otros criterios o cualidades fundamentales que un SGDB debe de poseer son:

- 1) **Integridad:** Se refiere a la manipulación que realizan los usuarios sobre los datos, en estos eventos pueden producirse todo tipo de problemas:
 - Usuarios que manipulan los mismos datos al mismo tiempo: No se pueden destruir ni modificar los datos de forma anómala, este control se conoce como control de concurrencia sobre los datos.
 - Fallos en el hardware o errores del sistema. Se ha de asegurar que el sistema a pesar de estos errores los datos siguen siendo válidos.

Por ello, se han de establecer los procedimientos necesarios que verifiquen que los valores de los datos se ajusten a los requerimientos y restricciones extraídos del análisis del problema.

- 2) **Portabilidad:** Es la capacidad de migrar los objetos de la base de datos y sus datos de una plataforma a otra sin dañar y sin alterar el esquema de la base de datos y sus datos.
- 3) **Escalabilidad:** Es la cualidad que se define como la capacidad del SGBD de cambiar su tamaño o configuración para adaptarse a las circunstancias cambiantes o bien manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida sin perder calidad en sus servicios.

- 4) **Seguridad:** Esta es otra de las características importantes que debe cumplir una buena base de datos. Se ha de evitar que frente a fallos de hardware existan fugas de datos y que existan accesos no autorizados que puedan romper la integridad de los datos. Además, se ha de garantizar que los datos sólo sean presentados a quien esté autorizado, en gran parte, los sistemas de bases de datos ofrecen múltiples características que permiten hacerlas seguras.
- 5) **Relacional:** El SGBD debe ser relacional entre diferentes entidades de su esquema.
- 6) **Conectividad:** Es la capacidad del motor de la base de datos de recibir y responder sobre las transacciones no importando el mecanismo de conexión a otras aplicaciones o servicios, toda base de datos debe garantizar una respuesta a todas las consultas de todos los usuarios que lo soliciten, de forma óptima.
- 7) **Soporte técnico:** Debe existir un proveedor que brinde soporte técnico a través de diferentes medios como: Internet, documentación completa del producto o servicios.

Las alternativas de gestores de base de datos.

Para este proyecto se eligió como SGBD MySQL, debido a que sus características cumplen con lo requerido para el sistema propuesto y es un estándar utilizado en SECULTURA. A continuación se describen los gestores de base de datos (ver Tabla 34):

Tabla 34:
Gestores de base de datos a utilizar para el respaldo de información.

HERRAMIENTAS	LOGO	UTILIZACION
MySQL		Como administrador del SGBD se utilizó Navicat ⁴⁰ . Es una poderosa herramienta de administración de bases de datos y de desarrollo para MySQL.
Navicat		Funciona con cualquier servidor de base de datos MySQL y soporta la mayoría de las últimas características de MySQL incluyendo procedimientos almacenados, funciones, eventos, administración de usuarios, manejar tablas, contenidos, crear consultas, entre otros.

Fuente: Equipo de desarrollo.

⁴⁰ Blog Httpeando: Navicat para Mysql. Extraído el 7 de julio de 2012.
Desde: <http://httpeando.blogspot.com/2010/11/navicat-gui-para-mysql-mac.html>

➤ **Herramientas auxiliares para el diseño y desarrollo de la aplicación web.**

El desarrollo del proyecto Informático se requirió del uso de herramientas para distintos fines, tales como: herramientas para crear diagramas de procesos de sistemas, para lograr una mejor comprensión sobre el funcionamiento tanto del sistema actual como de la aplicación que se desarrollará; herramientas para el diseño de la aplicación que ayuden a la creación de una interfaz dinámica y atractiva al usuario final, entre otros.

Se hizo uso de versiones libres, para no elevar los costos del proyecto, entre estas herramientas tenemos (ver Tabla 35):

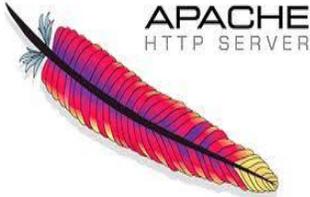
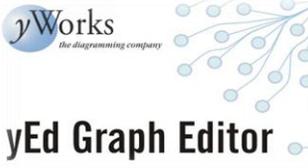
Tabla 35:
Herramientas para el diseño y desarrollo del proyecto.

HERRAMIENTAS	LOGO	UTILIZACION
Microsoft Office 2010		Esta herramienta de ofimática se utilizó para la redacción de documentos, generación de diapositivas, análisis de datos, generación de gráficos de datos, entre otros.
Openproj 1.4		Es una aplicación libre y de código abierto con la que se pretendió gestionar el proyecto de forma fácil, en un entorno bastante intuitivo y totalmente en español. Es compatible con Microsoft Project, del cual es la alternativa gratuita, soportando los archivos creados por éste.

Sigue pág.170

<p>Viene pág.169</p> <p>WizFlow</p>		<p>Fue necesario para la realización de los diagramas de flujo</p>
<p>Power Designer</p>		<p>Es una potente herramienta CASE, que fue utilizada con el fin de generar las diversas ingenierías y modelos de la aplicación, para datos, procesos, entre otros.</p>
<p>GIMP</p>		<p>Se utilizó para el tratamiento de imágenes que componen el entorno web.</p>
<p>WinSnap</p>		<p>Es una herramienta para capturar pantallas y darles tratamiento, se utilizó en el desarrollo del manual de usuario de la aplicación.</p>
<p>Google Chrome y Mozilla Firefox.</p>		<p>Son navegadores de Internet capaces de interpretar código HTML, Java Script, PHP, CSS, XML entre otros lenguajes web, también soportan tecnologías como FLASH, OCX, Applets de Java, entre otros. Se instalaron en las terminales clientes para poder mostrar la aplicación Web.</p>

Sigue pág. 171

<p>Viene pág. 170</p> <p>Apache</p>		<p>Servidor Web para aplicaciones PHP, CGI o aplicaciones simples que utilicen el lenguaje de marcado de hipertexto: HTML, este viene incluido en la plataforma nativamente en los sistemas operativos Linux.</p>
<p>MySQL Administrator</p>		<p>Herramienta administradora gráfica para la base de datos MySQL para la creación, eliminación y modificación de tablas y sus relaciones.</p>
<p>MySQL Workbench</p>		<p>Herramienta administradora para la base de datos MySQL para la creación de los diagramas físicos y lógicos.</p>
<p>Flash Editor</p>		<p>El objetivo de usar esta herramienta fue crear animaciones que sirvan para dar un mejor diseño a la aplicación Web y una buena interacción del usuario y la aplicación.</p>
<p>YED</p>		<p>Esta aplicación se utilizó como alternativa a Microsoft Visio para la presentación de información de manera más descriptiva y eficiente.</p>

Fuente: Equipo de desarrollo.

3.6.2. HARDWARE.

El equipo informático utilizado por los desarrolladores del sistema contiene las siguientes características mínimas (ver Tabla 36):

Tabla 36:
Equipo informático de desarrollo.

DISPOSITIVO	DESCRIPCION
Microprocesador	Pentium dual core 2.0 Ghz.
RAM	1 GB
Disco duro	120 GB
Tarjeta Fast Ethernet	10/100 Mbps
Lector CD/DVD	Respaldo de la información de manera digital. Instalación de software
Puertos	USB 2.0
Monitor	14 pulgadas

Fuente: Equipo de desarrollo.

Además se utilizó los siguientes dispositivos:

➤ **Impresor.**

Se utilizó para imprimir los documentos y reportes del sistema. En la siguiente tabla se presentan las características y detalles técnicos (ver Tabla 37):

Tabla 37:
Equipo informático de desarrollo (impresora).

IMPRESOR
CARACTERISTICAS
<p>Marca: CANON</p> <p>Modelo: IP2700</p> <p>Cantidad de puertos: un USB 2.0.</p> <p>Nivel de ruido de impresión: 47 Db.</p> <p>Consumo energético: 11 W</p> <p>Consumo de energía (inactivo): 0.7 W</p> <p>Sistemas operativos compatibles: Windows (7/Vista/Vista SP1/XP SP2/XP SP3/2000 Professional SP4), Mac OS (X 10.6/X 10.5/X 10.4.11)</p>
DETALLES TECNICOS
<p>Tecnología de impresión: inyección de tinta.</p> <p>Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura) 445 x 250 x 130 mm.</p> <p>Software incluido: Photo Optimizer PRO, Image Optimizer, Photo Noise Reduction, Vivid Photo, Easy-Photo Print EX, Easy-WebPrint EX downloader, Canon Utilities MyPrinter, Canon Utilities Solutions Menu, Auto Photo Fix II.</p>

Fuente: Equipo de desarrollo.

➤ **Scanner.**

Este fue utilizado cuando se digitalizaban en imagen la documentación proporcionada por el SDP. Seguidamente se presentan las características (ver Tabla 38):

Tabla 38:
Equipo informático de desarrollo (Scanner).

ESCANNER
CARACTERISTICAS
<p>Marca: EPSON</p> <p>Modelo: STYLUS CX3200</p> <p>Cantidad de puertos: un USB 2.0.</p> <p>Nivel de ruido de impresión: 47 Db.</p> <p>Consumo energético: 11 W</p> <p>Consumo de energía (inactivo): 0.7 W</p> <p>Sistemas operativos compatibles: Windows (7/Vista/Vista SP1/XP SP2/XP SP3/2000 Professional SP4), Mac OS (X 10.6/X 10.5/X 10.4.11)</p>
DETALLES TECNICOS
<p>Tecnología de impresión: inyección de tinta.</p> <p>Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura) 445 x 250 x 130 mm.</p> <p>Software incluido: Photo Optimizer PRO, Image Optimizer, Photo Noise Reduction, Vivid Photo, Easy-Photo Print EX, Easy-WebPrint EX downloader, Canon Utilities MyPrinter, Canon Utilities Solutions Menu, Auto Photo Fix II.</p>

Fuente: Equipo de desarrollo.

Dispositivos de red: Se utilizó un switch y cables de red, para realizar pruebas del sistema en un grupo de trabajo y cliente/ servidor.

3.6.3. RECURSO HUMANO.

El entorno bajo el que se desarrolló el sistema informático requirió que el recurso humano contara con experiencia en las áreas siguientes:

- Análisis de sistemas.
- Desarrollo de aplicaciones Web.

- Diseño.
- Base de datos.
- Programación.
- Pruebas e implementación.
- Documentación.

3.7. REQUERIMIENTOS OPERATIVOS

Para que el sistema informático operara de forma correcta, fue necesario que se cumpliera con una serie de requerimientos operativos, los cuales se clasifican de la siguiente forma:

- Software.
- Hardware.
- Recurso Humano.
- Seguridad.
- Legales.
- Ambientales.

3.7.1. SOFTWARE.

Para el funcionamiento de la aplicación fue necesario que el servidor y maquinas clientes dispusieran del siguiente software (ver Tabla 39):

Tabla 39:

Software para el desarrollo del sistema informático (maquina servidor).

MAQUINA SERVIDOR
<p style="text-align: center;">CARACTERISTICAS</p> <ul style="list-style-type: none">• Sistema operativo: Linux Debian squeeze o superior.• Servidor HTTP Apache. Como servidor web cliente/servidor.• PHP 5.• MySQL.• Navicat.• MySQL administrator.• Navegador web Google Chrome.• Adobe flash.• Java.

Fuente: Equipo de desarrollo.

Para las maquinas clientes se utilizó el siguiente software (ver Tabla 40):

Tabla 40:

Software para el desarrollo del sistema informático (maquinas clientes).

MAQUINAS CLIENTES
<ul style="list-style-type: none">• Navegador web Google Chrome. Con este se puede acceder e interactuar con el sistema informático.• Windows (XP/Vista/7). Sistemas operativos que posee cada estación de trabajo para acceder e interactuar con el sistema.• Adobe flash.• Java.

Fuente: Equipo de desarrollo del sistema informático.

3.7.2. HARDWARE.

Para el correcto funcionamiento del sistema informático fue necesario que la institución utilizara el equipo de cómputo adecuado. Las características mínimas del hardware requerido son:

Nota: para la maquina servidor ya se encuentra un estándar definido por SECULTURA (ver Tabla 41):

Tabla 41:
Hardware para el desarrollo del sistema informático.

CLIENTE		SERVIDOR
DISPOSITIVO	REQUERIMIENTO MINIMO	
Microprocesador	Pentium(R) Dual-Core CPU E5400 @ 2.70 GHz	2 Xeon 2.4 GHz..
RAM	1 GB. o superior	4 GB.
Pantalla	Resolución de 1024 x 768, color de alta densidad de 16 bits.	Resolución de 1024 x 768, color de alta densidad de 16 bits.
Tarjeta de red	fastethernet 10/100 Mbps	Gigabit
Disco duro	120 GB. o superior	600 GB.
Impresor	Marca: HP, Modelo: F4180 Marca: Lexmark, Modelo: x1270	
UPS	Marca: Forza Ups Forza SI 762u De 750va/375w, 6 Tomas De Salida, 220v	Marca: Forza Ups Forza SI 762u De 750va/375w, 6 Tomas De Salida, 220v

Fuente: Equipo de desarrollo.

➤ **Topología de red.**

EL departamento de Paleontología contaba con el equipo de red necesario para la implementación del sistema informático, a la vez poseían el servicio de internet en todas sus sub-unidades, con la topología física de estrella (ver figura 10) de manera alámbrica y topología lógica Ethernet (ver figura 11).

A continuación se detalla los tipos de topologías a utilizar:

- **Topología física estrella.**

La topología estrella, es la que mejor se apega a la distribución de las estaciones ya que esta permite la conexión por separado a un nodo central (desde donde se realiza la comunicación), sin que estén conectadas entre sí.

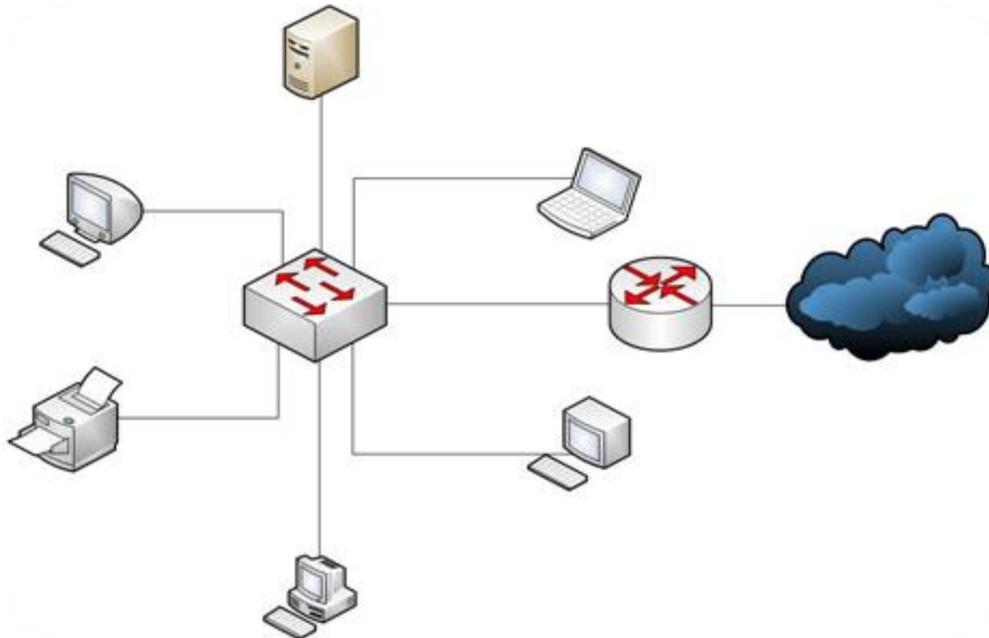


Figura 10: **Topología física de estrella.**
Fuente: Kiosera.

El control y la supervisión de la información se realizan con mayor facilidad ya que los mensajes deben pasar por el switch, que es el dispositivo que gestiona la redistribución de la información a los otros nodos. Este tipo de red tiene una importante ventaja ya que el mal funcionamiento de un ordenador no afecta la red entera, pues cada ordenador se conecta independientemente al switch.

- **Topología lógica Ethernet.**

Ethernet⁴¹ (también conocido como estándar IEEE 802.3) es un estándar de transmisión de datos para redes de área local que se basa en el siguiente principio: todos los equipos

⁴¹ Kiosera: Tecnologías Ethernet. Extraído el 10 de julio de 2012
Desde: <http://es.kioskea.net/contents/technologies/ethernet.php3>

en una red Ethernet están conectados a la misma línea de comunicación compuesta por cables cilíndricos (ver figura 11).

Se distinguen diferentes variantes de tecnología Ethernet según el tipo y el diámetro de los cables utilizados, algunos ejemplos de ellos son:

- 10Base-T: se utilizan dos cables trenzados (la T significa *twisted pair*) y alcanza una velocidad de 10 Mbps.
- 100Base-FX: permite alcanzar una velocidad de 100 Mbps al usar una fibra óptica multimodo (la F es por *Fiber*).
- 100Base-TX: es similar al 10Base-T pero con una velocidad 10 veces mayor (100 Mbps).

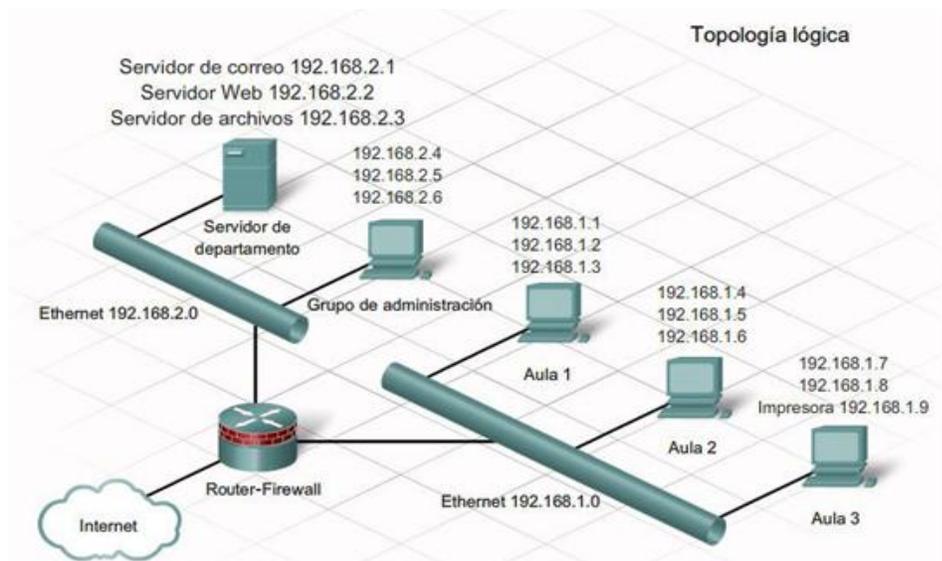


Figura 11: **Topología lógica.**
Fuente: Blosspot Ismael.

Diferencias entre topología física y lógica⁴² (ver Tabla 42):

Tabla 42:
Diferencia de las topologías física y lógica.

TOPOLOGIA FISICA	TOPOLOGIA LOGICA
<ul style="list-style-type: none">• Ubicación física de los dispositivos como routers, switches y host.• Modo de interconexión de todos los dispositivos.• Ubicación y longitud de todos los tendidos de cableado.• Configuración de hardware de los dispositivos finales, como hosts y servidores.	<ul style="list-style-type: none">• Ubicación y tamaño de los dominios de broadcast y de colisiones.• Esquema de direccionamiento ip.• Esquema de denominación.• Configuración del uso compartido.• Permisos.

Fuente: Equipo de desarrollo.

3.7.3. RECURSO HUMANO.

El recurso humano hace referencia a las personas que utilizan la aplicación y que tienen acceso a este de acuerdo al rol que desempeñan dentro del SDP.

Los usuarios que hacen uso del sistema informático deben tener conocimiento básico en las áreas siguientes:

- Paquetes de ofimática.
- Navegación Web.

⁴² Blogspot Ismael: tema iii cisco CCNA. Extraído el 10 de julio de 2012
Desde: <http://ismaelgd.blogspot.com/2010/10/tema-iii-cisco-ccna-discovery.html>

Nota: se brindó capacitación a todo el personal del SDP en el uso del sistema informático.

3.7.4. SEGURIDAD.

Se puede entender por seguridad: cualquier sistema informático que está libre de riesgo, peligro o daño. Se entiende como riesgo todo aquello que pueda afectar su funcionamiento directo o los resultados que se obtienen del mismo.

Para garantizar el buen funcionamiento del sistema informático, se tomaron en cuenta factores como la seguridad que éste tiene; dependiendo de los permisos asignados a los usuarios, se restringió el acceso a ciertos datos y la posibilidad de ejecutar alguna acción, evitando así riesgos de alteración o modificación que pudiesen afectar el funcionamiento o los resultados que se obtengan del sistema.

A continuación se presentan algunos aspectos principales a los que se les aplico seguridad directa:

- Validación de los datos de entrada.
- Base de datos.
- Seguridad en el acceso a módulos del sistema por parte de los usuarios.

➤ **Seguridad física.**

- Restricción del acceso al lugar donde se encuentra ubicado el servidor.

- UPS para la protección de descarga o corte eléctricos que pueda sufrir el equipo de cómputo.
- Los medios magnéticos donde se almacena la información de respaldo, deben estar en perfectas condiciones, para que la copia pueda ser efectiva y recuperable.
- Polarización de la toma corriente.
- Temperatura adecuada (20 a 30 grados centígrados).

➤ **Seguridad lógica.**

Existen privilegios para los usuarios autorizados los cuales le permiten acceder al sistema informático, con sus respectivas contraseñas para interactuar con ciertos módulos.

Se crearon cuentas de usuarios para que múltiples personas pudieran utilizar el mismo equipo informático en caso de falla de alguno.

Se delimito los permisos de lectura, escritura y creación de carpetas y archivos, cuando acceden a recursos compartidos.

CAPITULO IV DISEÑO DEL SISTEMA.

SINTESIS.

En el presente capítulo contiene una descripción de la estandarización que se realizó para que el sistema informático tuviese un aspecto uniforme en toda su interfaz, además se describe el diseño de la base de datos de la aplicación.

4.1 DISEÑO DE ESTANDARES.

Los estándares del sistema son lineamientos o pautas a seguir en el desarrollo de un software para garantizar la uniformidad en la presentación del mismo, brindando mayor facilidad de uso y mantenimiento del sistema informático.

Las ventajas de seguir una norma o estándar en el diseño son las siguientes:

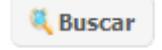
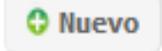
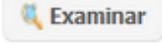
- Ayuda a los analistas y diseñadores de sistemas en el trabajo de integración de sistemas.
- Es útil para quien tenga la responsabilidad del mantenimiento del sistema.
- Asegura que el sistema sea más fácil de comprender para el usuario.
- Garantiza que se utilicen eficientemente los recursos disponibles.

4.1.1 ESTANDAR DE BOTONES.

Para la manipulación de los datos que contiene el sistema, fue necesario definir algunas acciones básicas; las cuales se realizaron mediante la utilización de botones⁴³, estos permiten la ejecución de acciones que facilitan el control sobre la información almacenada en las bases de datos, y proporcionan un entorno visual que orientan al usuario en la utilización del sistema. A continuación se presentan en la siguiente tabla los botones a utilizados.

⁴³ Organización Oracle: Navegación por medio de botones. Extraído el día 2 de noviembre de 2012 Desde: http://docs.oracle.com/cd/E26921_01/html/E26300/keynav-23.html

Tabla 43:
Estándar de botones.

NOMBRE	IMAGEN	DESCRIPCION	CARACTERISTICAS
Guardar		Sirve para almacenar los datos que contiene cada formulario.	Fuente: <ul style="list-style-type: none"> - Lucida Grande. - Tamaño: 12px. - Negrito: sí. - Color: negro. - Alineación: centro - Fondo: gris Tamaño botón: <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: Ajustado al texto. - Alto: 22px. Tamaño icono: <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 16px. - Alto: 16px.
Buscar		Realiza búsquedas de registros con base a ciertos parámetros o criterios.	
Nuevo		Hace el llamado al formulario de registros para agregar un nuevo registro.	
Cancelar		Sirve para salir del formulario y regresar al formulario anterior.	
Limpiar		Sirve para limpiar las entradas de texto de un formulario de registro.	
Examinar		Sirve para buscar y seleccionar los archivos de la computadora que se guardarán en el servidor.	
Entrar		Esta acción permite al usuario ingresar al sistema.	
Reporte		Esta acción sirve para mostrar los reportes que genera SIASFIF.	

Fuente: Equipo de desarrollo.

Además se utilizaron los siguientes links que están ubicados en las tablas (generadas a partir de consultas) proporcionando las acciones que se describen a continuación.

Tabla 44:
Botones de las consultas.

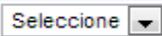
NOMBRE	LINK	DESCRIPCION
Modificar	Editar	Es un link que llama al formulario, para modificar los datos almacenados con anterioridad.
Eliminar	Eliminar	Elimina registros de la base de datos que aún no estén vinculados con otros registros.
Descargar	Descargar	Busca la ruta del archivo indicado y lo descarga.
Ver imágenes	Ver imagenes	Busca la imagen que el usuario seleccione.

Fuente: Equipo de desarrollo.

4.1.2 ESTANDAR DE OBJETOS O COMPONENTES.

Se entienden como objetos a todos los elementos que están incluidos dentro de las pantallas del sistema informático. Los objetos más comunes que se utilizan en el diseño del sistema son (ver Tabla 45):

Tabla 45:
Estándares de objetos o componentes.

NOMBRE	OBJETO	DESCRIPCION
Etiquetas		Indica al usuario el contenido y tipo de datos que deben ingresar en los cuadros de texto, títulos de pantalla, botones, listas desplegables, entre otros.
Cuadro de texto		Sirve para capturar datos en pantalla o mostrará los datos que son calculados o los solicitados en las consultas.
Cajas de selección		Muestra una lista de opciones de las cuales el usuario pueda seleccionar un valor.
Lista desplegable		Despliega un conjunto de datos enlistados para que el usuario seleccione uno.
Area de texto		Se utiliza para capturar cadenas de caracteres más extensas. Como por ejemplo: descripciones, direcciones u observaciones.
Calendario		Permite seleccionar una determinada fecha.
Botones de selección.		Permite elegir entre un conjunto de opciones, de las cuales el usuario sólo puede elegir una.

Fuente: Equipo de desarrollo.

Tabla 46:
Estándares generales de los formularios.

IDENTIFICADOR	SIGNIFICADO
txt_	Campo de texto.
btn_	Botón.
cmb_	Combo box (lista de selección).
frm_	Formulario de registro.
frm_c	Formulario de consulta.
frm_r	Formulario de filtro de reportes.
rb_	Botón de selección.

Fuente: Equipo de desarrollo.

4.1.3 ESTANDAR DE PANTALLAS.

Con el diseño de pantallas se solicita la interrelación entre el usuario y el sistema informático, a través de controles que permiten las entradas y salidas de información.

A continuación se describen algunas características tomadas en cuenta para el diseño de pantallas⁴⁴:

Efectividad. Las pantallas de entrada en el sistema deben cumplir con el propósito para el que son diseñadas.

Precisión. Se refiere al diseño que garantiza la fluidez de la información.

⁴⁴ E. Kendall, Kenneth y E. Kendall, Julie (1995).
 Análisis y diseño de sistemas, Diseño de pantallas (Tercera edición).
 Pearson Educación, México.

Facilidad de uso. Significa que las pantallas son sencillas y no requieran tiempo adicional para descifrarlas.

Consistencia. Implica que todas las pantallas de entradas o salidas del sistema, se los datos se agruparon en forma semejante.

Simplicidad. Se mantuvo diseños limpios con el propósito de atraer la atención del usuario.

Atractivo. El diseño de las pantallas está basado en una interfaz amigable y llamativa destinada al usuario.

➤ **Inicio de sesión.**

La pantalla inicio es la interfaz por la que acceden los usuarios del sistema a sus respectivos módulos y el estándar es el siguiente:

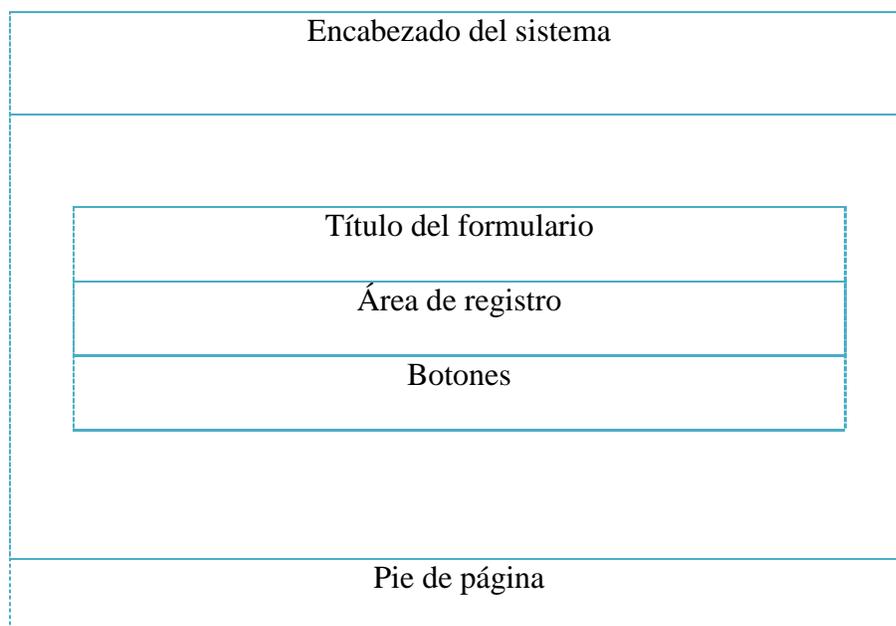


Figura 12a: **Estándar de inicio de sesión.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

El estándar de la pantalla de inicio es diferente de los de más estándares y solo se utiliza en la pantalla siguiente.



Figura 12b: **Pantalla de inicio de sesión.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

Esta pantalla tiene tres partes las cuales se describirán seguidamente.

1. **Encabezado del sistema:** Se presenta un banner que contiene en el lado derecho el logo del MUHNES, lado izquierdo estará el escudo de El Salvador, en el centro el nombre nemónico del sistema con su respectivo significado, además se visualizan fotografías de las instalaciones de la institución.

2. **Título del formulario:** Sirve para indicarle al usuario la información que se almacenará en cada formulario.
3. **Area de registro:** Sirve para que el usuario digite su nombre de usuario y la contraseña para ingresar al sistema.
4. **Botones:** Son las acciones que se ejecutan el formulario.
5. **Pie de página:** Lugar donde se coloca la descripción de los derechos exclusivos de la Universidad de El Salvador, sobre el sistema y la imagen que representa la minerva.

Nota: El encabezado del sistema y el pie de página se mantendrán de igual forma en la pantalla principal.

La siguiente pantalla se carga después del inicio de sesión y es a partir de esta, que se comienza a utilizar un estándar respetado por el esquema que se divide en los siguientes segmentos.

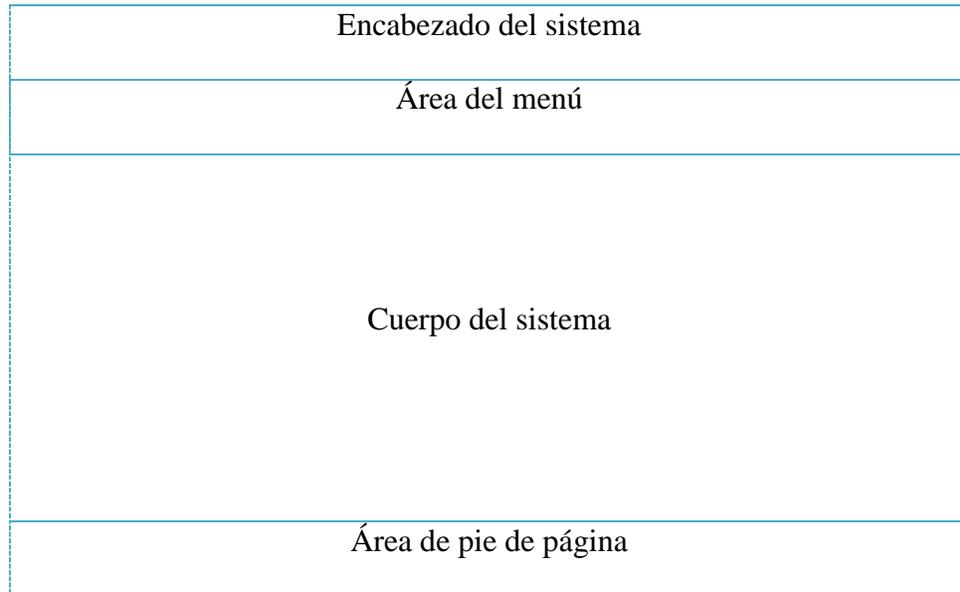


Figura 13a: **Estándar de distribución del contenido en pantalla.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

La Figura 13b muestra un visor geográfico con las ubicaciones de los sitios fosilíferos de El Salvador.

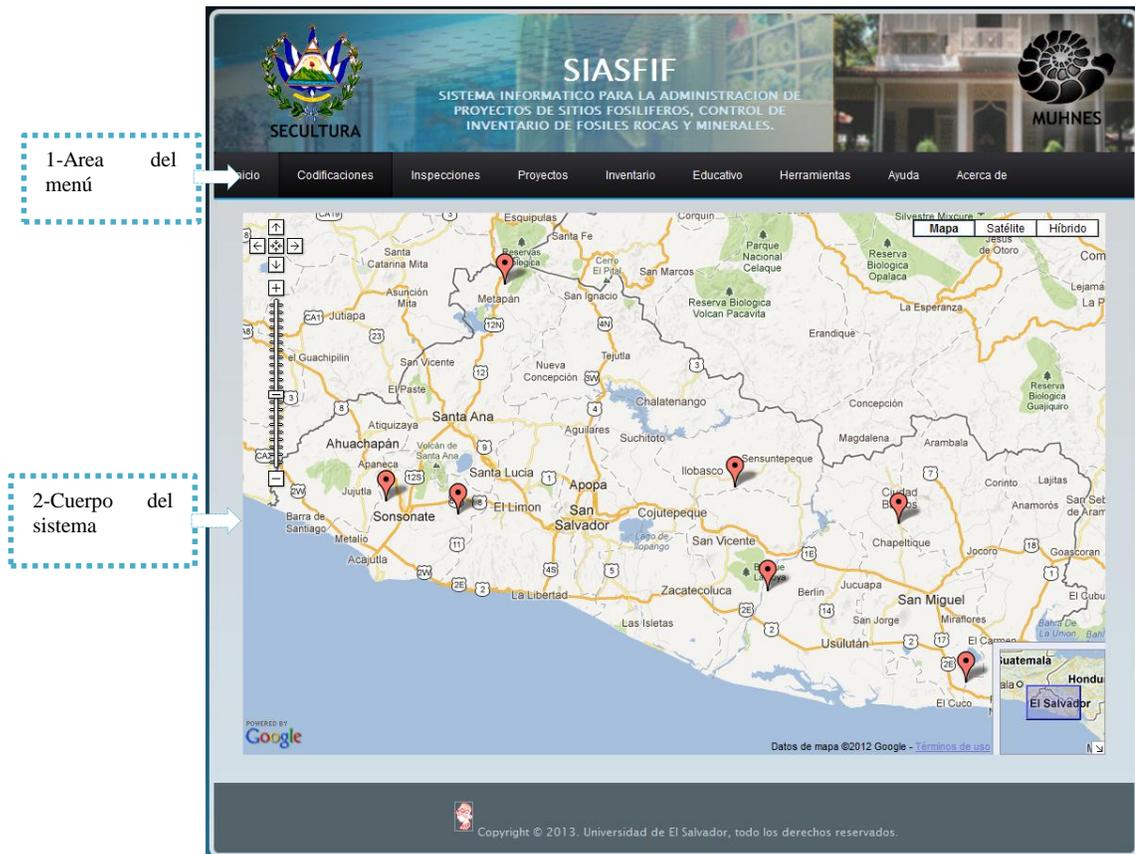


Figura 13b: Descripción de distribución del contenido en pantalla.
Fuente: Equipo de desarrollo.

A continuación se describe cada sección que mostrará la pantalla principal.

1. **Area del menú:** Corresponde a las distintas acciones que ejecuta el sistema, en donde se podrá seleccionar de forma desplegable la opción que requiere el usuario. Cambian las opciones según el usuario en la parte superior de la pantalla.
2. **Cuerpo del sistema:** En esta área se presenta el contenido de consultas o formularios de la aplicación informática.

La aplicación tiene como resolución en los monitores: ancho mínimo de 1000px, y de alto utiliza el 100% y estará distribuido como lo describe la siguiente tabla:

Tabla 47:
Descripción de tamaño de la pantalla.

SECCION	CARACTERISTICAS
Encabezado del sistema	Ancho:100% Alto:148px
Área del menú	Ancho: 100% Mínimo alto: 39px
Cuerpo del sistema	Ancho: 984px Alto: 600px
Área de pie de pagina	Ancho 100% Alto: 33px

Fuente: Equipo de desarrollo.

➤ **Estándar de formularios de consultas.**

Para las consultas del sistema se utilizó el siguiente estándar.

Encabezado del sistema
Area del menú

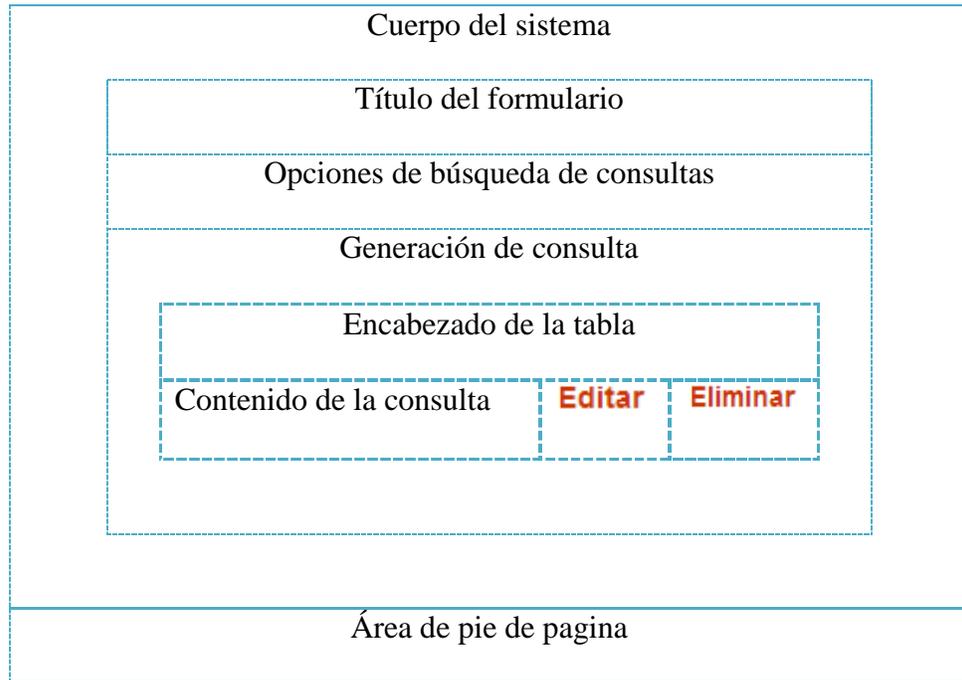


Figura 14a: **Estándar de formulario de consulta.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

La siguiente imagen es un ejemplo del formulario de consultas.



Figura 14b: **Pantalla de formulario de consulta.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

A continuación se describe el estándar de consultas.

1. Título del formulario: Cada uno de los formularios contiene un título que se relaciona con el contenido a consultar.

2. Opción de consultas: Se pueden hacer dos acciones en las búsquedas. Con el

botón  se realizan búsquedas por código o por nombre y el botón

 es para limpiar los campos. Además el botón  sirve para

llamar un formulario para el registro de nuevos datos.

3. Generación de consultas: Se muestra una tabla con los campos de la consulta y los respectivos datos consultados y la información se puede editar o eliminar.

Tabla 48:
Características generales de los formularios.

ELEMENTO	DESCRIPCION	CARACTERISTICA
Fondo	Es para distinguir con facilidad el área de trabajo con el formulario.	Todos los fondos de las pantallas son color blanco, con un cuadrado de esquinas redondeadas color celeste y recuadro con fondo color celeste claro. El tamaño es variante debido a la cantidad de objetos que se necesiten.
Título	Es el encabezado que identifica la información que se está capturando o consultándose de la base de datos.	Color del texto: azul. Tamaño de fuente: 24px, minúsculas. Fuente: arial. Formato: negrita.
Búsqueda de consultas	Indica que dato se va a introducir para generar la búsqueda.	Color: negro. Tamaño de letra: 12px. Fuente: arial.

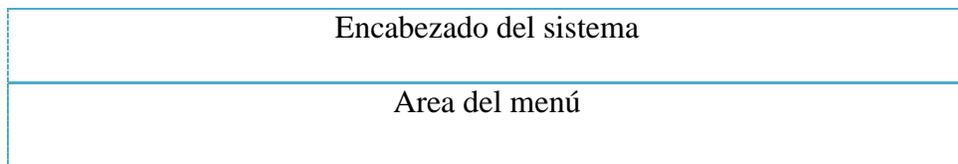
Sigue pág. 198

Viene pág. 197	<p>Generación de consultas</p> <p>Se despliega una tabla dinámica para mostrar la consulta.</p>	<p>Encabezados de la tabla. Color de fondo: negro. Color de fuente del encabezado: blanco. Tipo de fuente: arial. Tamaño: 12px, mayúscula.</p> <p>Contenido de la consulta en la tabla. Color de fondo: blanco. Color de fuente de la consulta generada: negro. Tipo de fuente: arial. Tamaño: 12px.</p>
<p>Contenido de registro</p>	<p>Sirve para registrar la información, tiene etiquetas que indican que dato se va a introducir.</p>	<p>Color: negro Tamaño de letra: 12px Fuente: arial</p>
<p>Botones</p>	<p>Son las acciones que tienen formularios como: guardar, modificar, nuevo, buscar, limpiar.</p>	<p>Ver Tabla 43: Estándar de botones.</p>

Fuente: Equipo de desarrollo.

➤ **Estándar de formularios de registros.**

El siguiente estándar es el utilizado para los formularios de entrada del sistema informático.



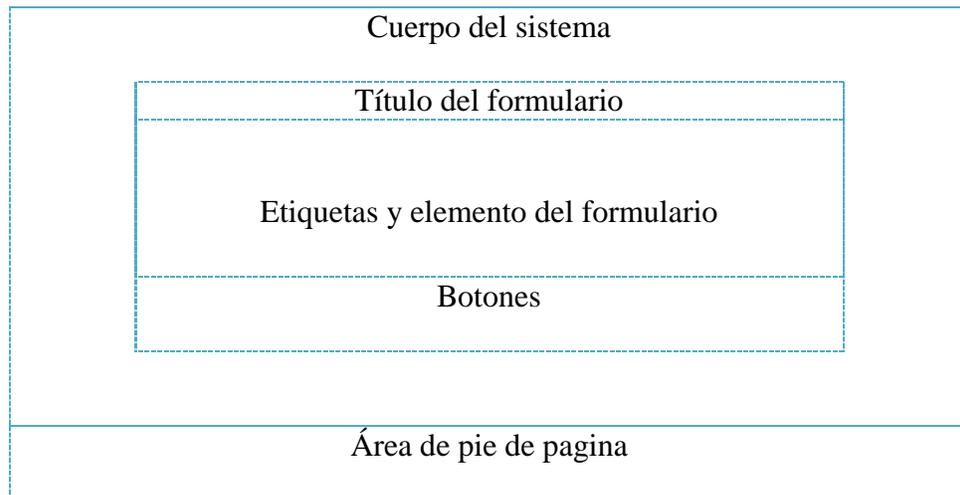


Figura 15a: **Estándar de formulario de registro.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

Ejemplo de registro de formulario que contendrá el sistema informático.

Esta imagen muestra un ejemplo de un formulario de registro en un sistema informático. El formulario tiene el título "Codificación paleontológica" y contiene los siguientes campos:

- Código:** Un campo de texto con el placeholder "Digite el código".
- Nombre:** Un campo de texto con el placeholder "Digite el nombre".
- Descripción:** Un campo de texto con el placeholder "Digite la descripción".

Debajo de los campos, hay tres botones: "Guardar" (con un ícono de checkmark verde), "Limpiar" (con un ícono de brocha azul) y "Cancelar" (con un ícono de X roja). A la izquierda del formulario, hay tres anotaciones numeradas que indican la ubicación de los elementos:

- 1-Título: Señala el título del formulario.
- 2-Contenido: Señala los campos de entrada.
- 3-Botones: Señala los botones de acción.

Figura 15b: **Pantalla de registro.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

A continuación se describe del contenido del formulario de registro.

1. **Título:** Es el nombre que hace referencia al contenido del formulario.

2. **Etiquetas y elemento del formulario:** Esta área es la utilizada para introducir los datos y pueden ser cajas de texto, cajas de selección, áreas de texto, entre otros, que irá acompañado de etiquetas de campos como rótulo que describe el dato que se está ingresando o al cual se está haciendo referencia. En algunas pantallas pueden aparecer datos generados o recuperados por el sistema.
3. **Botones:** Comandos especiales que se utilizan para guardar, actualizar y eliminar registros en la base de datos, el botón limpiar borra la información de las cajas de texto y el botón cancelar será para regresar a la pantalla de consulta relacionada con la pantalla de registro.

➤ **Estándar de formularios para generar reportes.**

El siguiente estándar es el utilizado para generar los reportes del sistema informático.

Titulo	
Filtros de la información	Botones

Figura 16a: **Estándar de formulario para generar reportes.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

Ejemplo del formulario para filtrar la información de los reportes.

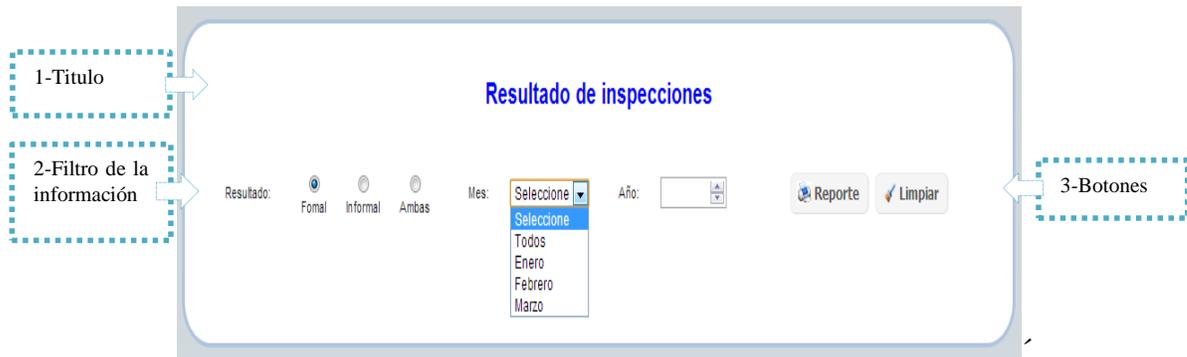


Figura 16b: **Pantalla para generar reportes.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

A continuación se describe el contenido del formulario para la generación de reportes.

1. **Título:** Es el nombre que hace referencia al contenido de los reportes que el sistema genera.
2. **Filtro de la información:** Esta área es donde se colocan componente de filtros para generar el reporte que el usuario necesita.
3. **Botones:** Comandos que tienen la acción de generar la petición del usuario.

4.1.4. ESTANDAR DE ARCHIVOS.

Los nombres de cada uno de estos elementos fueron definidos por los siguientes lineamientos:

- Para describir los archivos se hizo una abreviatura que representa el tipo de archivo (ver Tabla 49).
- Seguidamente se coloca un nombre que describe el tipo de archivo con respecto a su información.
- La abreviatura y el nombre serán separados por guiones bajos, así será más fácil saber cuál es el contenido que tiene cada archivo.

Ejemplo: tb_solicitud

Tabla 49:
Estándar de archivos.

TIPO DE ARCHIVO	IDENTIFICADOR
Tabla.	tb_
Vista.	v_
Base de dato.	bd_

Fuente: Equipo de desarrollo.

Los estándares de datos son para tener una mejor representación del tipo de campo que se está utilizando en el diseño físico base de datos (Ver figura 25).

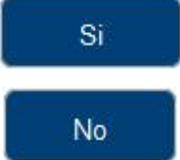
Para representar un campo se colocó como indicador la primera inicial del tipo de campo en minúscula seguido de un guion bajo y el nombre del dato.

4.1.5. ESTANDAR DE CONTROL.

Los mensajes de control son esenciales en la comunicación entre el usuario y el ordenador. Se trata de un proceso de comunicación completa, porque el sistema envía un mensaje al usuario y no permite realizar otra operación hasta que este sea superado.

Los mensajes de control utilizados en el sistema SIASFIF son los siguientes:

Tabla 50:
Estándar de controles.

DESCRIPCION	ICONO	BOTONES
Aviso: Comunica al usuario que faltan datos o campos requeridos para almacenar la información.		
Informativo: Comunica el resultado, habitualmente correcto, de la acción que ha iniciado el usuario.		
Decisión: Permite al usuario decidir si proseguir o no con la acción que ha iniciado.		
Error: Comunica al usuario que la acción no se puede ejecutar.		

Fuente: Equipo de desarrollo.

A continuación se muestran los mensajes utilizados:

Mensaje de alerta.

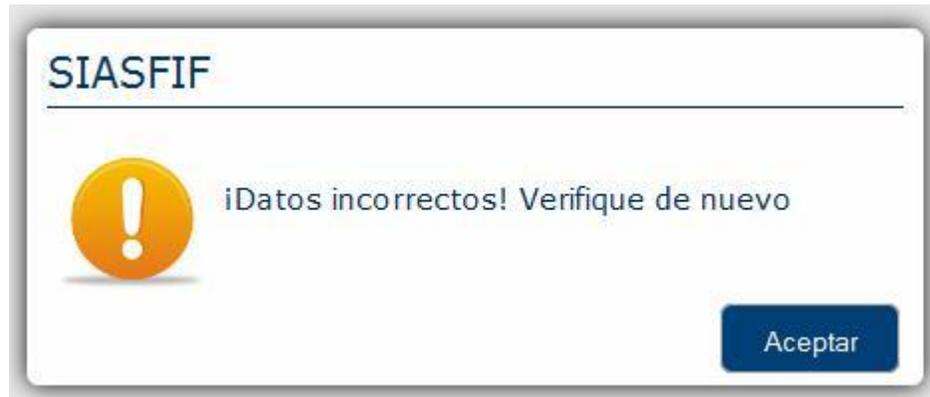


Figura 17: **Mensaje de alerta.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

En todas las pantallas aparece el siguiente mensaje en cada uno de los campos o componentes que el usuario olvide digitar y que sean requeridos.



Mensaje de información.

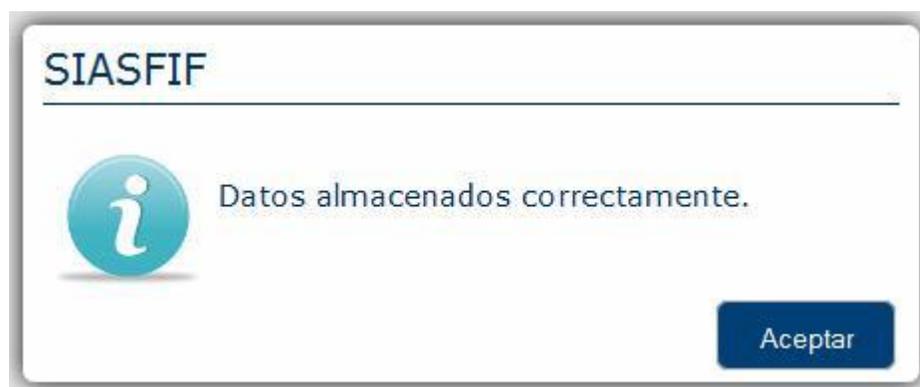


Figura 18: **Mensaje de información.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

Mensaje de error.

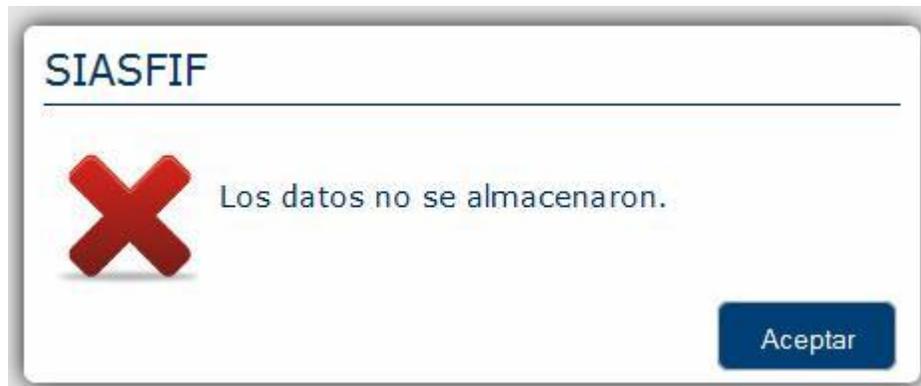


Figura 19: **Mensaje de error.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

Mensaje de confirmación.

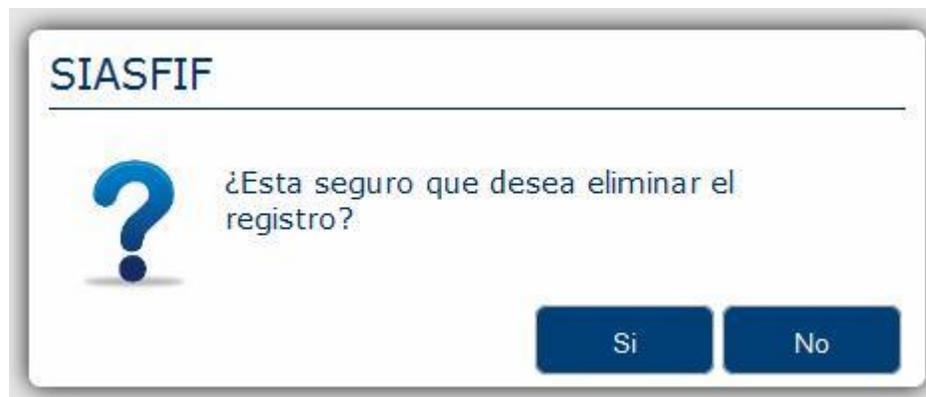


Figura 20: **Mensaje de confirmación.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

Nota: Las propiedades de los mensajes anteriores son las siguientes.

Tamaño de icono: 75 x 75 pixeles.

Tamaño de pantalla: 450 x 180 pixeles.

4.1.6. ESTANDARES DE REPORTES.

Un reporte es un documento que se presenta de manera estructurada o resumida, datos relevantes guardados y generados por la misma aplicación de tal manera que se vuelvan útiles para los fines del usuario.

La principal ventaja de un reporte obtenido a partir del sistema, es la generación dinámicamente de los reportes, es decir, cada vez que se manda a llamar o es invocado desde la aplicación, actualiza la información de datos más recientes disponibles.

Los diseños de reportes se realizaron respetando los estándares que actualmente utiliza la institución, desde encabezado hasta pie de página.

Los estándares de los reportes utilizados son los siguientes:

Se puede utilizar dos tipos de orientación del papel para generar los reportes: vertical y horizontal. El cual tiene las siguientes características (ver Tabla 51).

Tabla 51:
Características del papel para los reportes.

DESCRIPCION	DIMENSIONES
Papel Bond, tamaño Carta Base 20	21.59 cm x 27.94 cm
Papel Bond, tamaño Oficio Base 20	21.59 cm x 35.56 cm

Fuente: Equipo de desarrollo.

El formato de los reportes corresponde a un estándar y su contenido de información varía de acuerdo a la información requerida por el usuario, sin embargo algunos elementos comunes a utilizar son (ver tabla 52):

Tabla 52:
Formato de iconos y texto que contendrán los reportes.

ELEMENTO	DESCRIPCION	CARACTERISTICAS
<p>Logotipo</p>	<p>Se utilizan dos símbolos:</p> <p>El escudo de El Salvador con texto que hace referencia a la Secretaria de la Presidencia.</p> <p>Y el logo del Museo de Historia Natural de El Salvador.</p>	 <p>SECULTURA</p> <p>Ubicación: esquina superior izquierda.</p>  <p>MUHNES</p> <p>Ubicación: esquina superior derecha.</p>
<p>Encabezado</p>	<p>Muestra el nombre de la institución:</p> <p>MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE EL SALVADOR UNIDAD DE COLECCIONES DE HISTORIA NATURAL SECCION DE PALEONTOLOGIA, ROCAS Y MINERALES</p>	<p>Fuente: Arial. Tamaño de fuente: 12 puntos. Estilo: Negrita. Formato: Mayúscula. Alineación: Centrado. Color: Celeste. Fondo: Imagen de la infraestructura del MUHNES.</p>
<p>Título del reporte</p>	<p>Indica el nombre del reporte, de acuerdo a la información que se presente.</p>	<p>Fuente: Arial. Tamaño de fuente: 12 puntos.</p>

Sigue pág. 208

Viene pág. 207		<p>Estilo: Negrita. Formato: Mayúscula. Alineación: Centrado.</p>
Contenido	Presenta información de acuerdo a las solicitudes de los usuarios.	<p>Fuente: Arial. Tamaño de fuente: 12 puntos. Estilo: Normal. Formato: Minúscula. Alineación: Justificado.</p>
Pie de página	Contiene la información de contacto de la institución, el número de página, y espacio para firma y sello.	<p>Fuente: Arial. Tamaño de fuente: 10 puntos. Estilo: Normal. Formato: Minúscula. Alineación: Centrado. Numeración de página: Pág. x de x.</p>

Fuente: Equipo de desarrollo.

A continuación se muestra el esquema general de los reportes.



Figura 21: **Estructura de reportes.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

4.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.

Son muchas las consideraciones a tomar en cuenta al momento de hacer el diseño de la base de datos, las más fuertes son:

- La velocidad de acceso.
- El tamaño de la información.
- El tipo de la información.
- Facilidad de acceso a la información.
- Facilidad para extraer la información requerida.
- El comportamiento del manejador de bases de datos con cada tipo de información.

No obstante que pueden desarrollarse sistemas de procesamiento de archivo e incluso manejadores de bases de datos basándose en la experiencia del equipo de desarrollo de software logrando resultados altamente aceptables, siempre es recomendable la utilización de determinados estándares de diseño que garantizan el nivel de eficiencia más alto en lo que se refiere al almacenamiento y recuperación de la información.

De igual manera se obtiene modelos que optimizan el aprovechamiento secundario y la sencillez y flexibilidad en las consultas que pueden proporcionarse al usuario.

Una base de datos bien diseñada contendrá información correcta, almacenará los datos más eficientemente y será más fácil de gestionar y mantener.

El diseño de la base de datos consta de tres fases: diseño conceptual, diseño lógico y físico (ver figura 22).



Figura 22: **Esquema de diseño de la base de datos.**

Fuente: Silberschatz, Abraham y F. Korth, Henry (2002)

Fundamentos de bases de datos: proceso del diseño de bases de datos (4º ed)
McGraw-Hill, Madrid.

4.2.1 MODELO CONCEPTUAL.

El objetivo fue obtener una buena representación de los recursos de información de la institución, con independencia de usuarios o aplicaciones en particular y de cualquier especificación física. Al construir el esquema, los diseñadores descubren la semántica

significado) de los datos. Este diseño se ha realizado por medio del modelo relacional o Modelo Entidad Relación (MER⁴⁵).

El modelo entidad-relación es el modelo conceptual, fue introducido por Peter Chen en 1976. El modelo entidad-relación está formado por muchos conceptos que permiten describir la realidad mediante un conjunto de representaciones gráficas y lingüísticas.

Se basa en una representación del mundo real en donde los datos se describen como entidades, relaciones, atributos y permite representar el esquema conceptual de una base de datos de forma gráfica mediante los diagramas de E-R. En la siguiente tabla se presentan la simbología utilizada.

Base teórica y conceptual.

El modelo de datos entidad-relación está basado en una percepción del mundo real que consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades, y de relaciones entre esos objetos.

Entidad.

Representa una “cosa” u "objeto" del mundo real con existencia independiente, es decir, se diferencia unívocamente de otro objeto o cosa, incluso siendo del mismo tipo, o una misma entidad.

⁴⁵ Fundación Wikipedia: Modelo entidad relación. Extraído el 20 de octubre de 2012
Desde: http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_entidad-relaci%C3%B3n

Algunos Ejemplos:

- Una persona. (Se diferencia de cualquier otra persona, incluso siendo gemelos).
- Un automóvil. (Aunque sean de la misma marca, el mismo modelo, tendrá atributos diferentes, por ejemplo, el número de chasis).
- Una casa (Aunque sea exactamente igual a otra, aún se diferenciará en su dirección).

Una entidad puede ser un objeto con existencia física como: una persona, un animal, una casa (entidad concreta); o un objeto con existencia conceptual como: un puesto de trabajo, una asignatura de clases, un nombre (entidad abstracta).

Una entidad está descrita y se representa por sus características o atributos. Por ejemplo, la entidad persona las características: Nombre, apellido, género, estatura, peso, fecha de nacimiento.

Atributos.

Los atributos son las características que definen o identifican a una entidad. Estas pueden ser muchas, y el diseñador solo utiliza o implementa las que considere más relevantes. Los atributos son las propiedades que describen a cada entidad en un conjunto de entidades.

En un conjunto de entidades, cada entidad tiene valores específicos asignados para cada uno de sus atributos, de esta forma, es posible su identificación unívoca.

Tabla 53:
Simbología del modelo entidad relación.

DESCRIPCION	SIMBOLOGIA
Atributo. Son las características de las entidades.	
Clave. La clave de una entidad es el conjunto de atributos que determinan unívocamente una instancia u ocurrencia de esa entidad.	
Entidad. Cualquier tipo de objeto o concepto sobre el que se recoge información: cosa, persona, concepto abstracto o suceso. Las entidades se representan gráficamente mediante rectángulos y su nombre aparece en el interior. Un nombre de entidad sólo puede aparecer una vez en el esquema conceptual.	
Derivados (o calculados). Son atributos cuyo valor se obtiene aplicando una fórmula (normalmente a partir del valor de otros atributos). Son atributos que no se almacenarán en la base de datos.	
Una interrelación es una asociación entre dos entidades. En el modelo Entidad/Relación se representa con un rombo en el que en su interior escribiremos una palabra que designe la interrelación.	

Fuente: Silberschatz, Abraham y F. Korth, Henry (2002)
Fundamentos de bases de datos: modelo entidad relación (4° ed)
McGraw-Hill, Madrid.

4.2.1.1 Modelo entidad relación.

La cardinalidad expresa el número máximo de entidades que están relacionadas con una única entidad del otro conjunto de entidades que interviene en la relación.

Tabla 54:
Relaciones para el modelo entidad relación.

CARDINALIDAD		SIMBOLOGIA
1:1	Uno a uno	
1:M	Uno a muchos	
M:M	Muchos a muchos	

Fuente: Silberschatz, Abraham y F. Korth, Henry (2002)
Fundamentos de bases de datos: modelo relacional (4° ed)
McGraw-Hill, Madrid.

El diagrama MER de la base de datos de SIASFIF se muestra en la página siguiente.

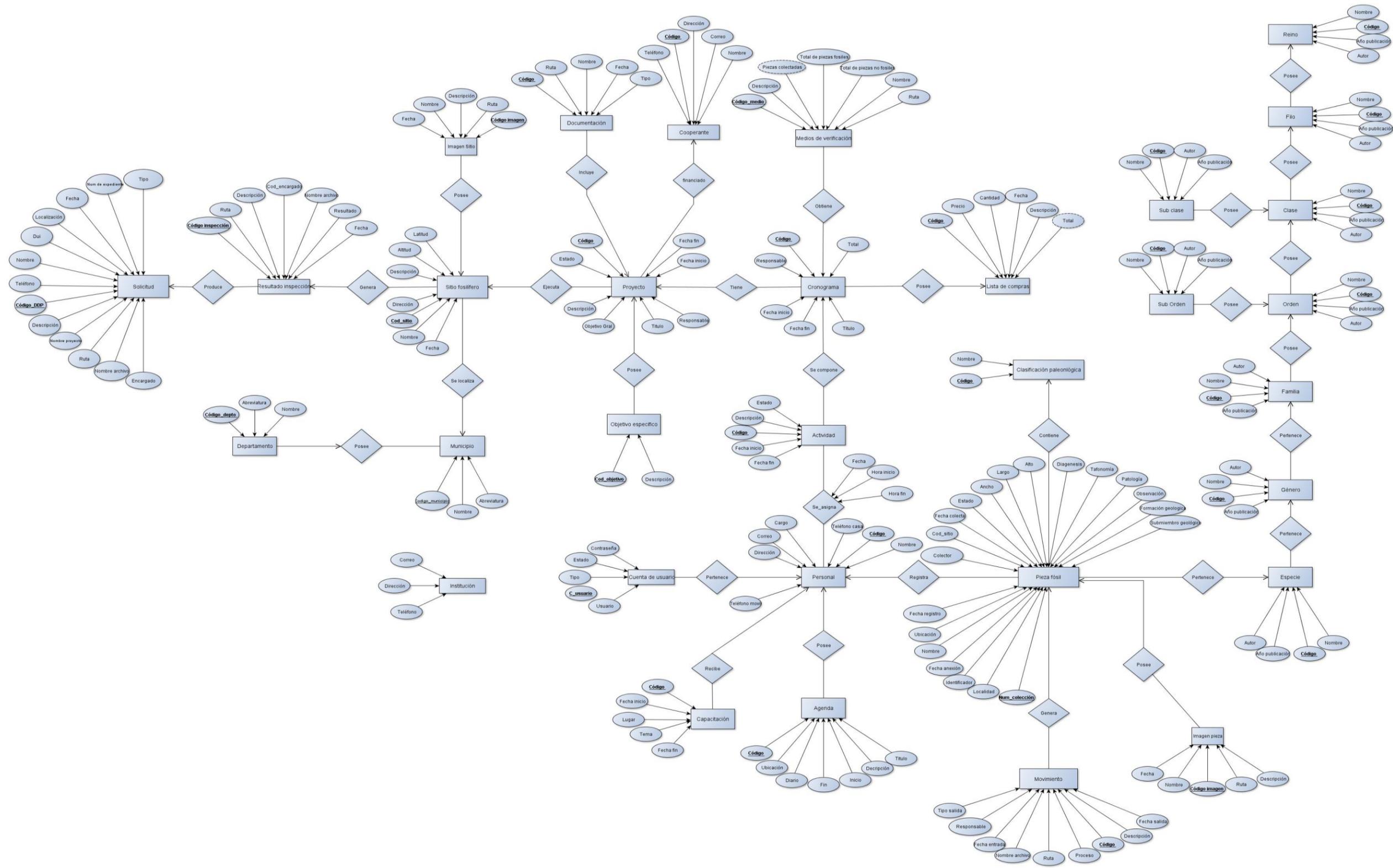


Figura 23: Modelo entidad relación
Fuente: Equipo de desarrollo.

4.2.2. MODELO LOGICO.

El diseño de la base de datos fue creado con la herramienta Navicat Data Modeler⁴⁶ es una herramienta potente y fácil de usar para crear y manipular los modelos de datos.

Navicat Data Modeler permite a los usuarios diseñar visualmente las estructuras de base de datos, utilizar el retroceso o avance de proceso de ingeniería, las estructuras de importación de tablas desde fuentes de datos ODBC, generar archivos de SQL y modelos de impresos a archivos.

Con las características de Navicat Data Modeler, los usuarios pueden crear fácilmente modelos de alta calidad de los datos y comprender las estructuras de base de datos.

El principal objetivo es transformar el esquema conceptual obtenido y adaptarlo al modelo de datos en el que se apoya el SGBD que se va a utilizar.

La técnica de la normalización se utiliza para comprobar la validez de esquemas lógicos basados en el modelo relacional, ya que asegura que las relaciones (tablas) obtenidas no tienen datos redundantes. Esta técnica se presenta en el capítulo dedicado al diseño lógico de bases de datos.

El esquema lógico es una fuente de información para el diseño físico. Además, juega un papel importante durante la etapa de mantenimiento del sistema, ya que permite que los

⁴⁶Gratisprogramas: navicat data modeler Extraído el 17 de octubre de 2012.
Desde: <http://www.gratisprogramas.org/descargar/navicat-data-modeler-v-1-0-1>

futuros cambios que se realicen sobre los programas de aplicación o sobre los datos, se representen correctamente en la base de datos.

4.2.2.1 Conceptos básicos.

Antes de introducirnos al diseño lógico de base de datos es necesario comprender los siguientes conceptos:

Registro: Es la manera de cómo una entidad se almacena en disco, como un ítem único dentro de la tabla.

Campo: Son los atributos de la entidad.

Metadato: Son los datos acerca de los campos (nombre, tipo y longitud del campo).

Llave primaria: Es un campo que contiene un valor que representa en forma única al registro. Una llave debe cumplir los siguientes requisitos:

1. No permite valores duplicados, ni nulos en los valores de sus campos.
2. Puede ser utilizado para buscar registros dentro de una base de datos.

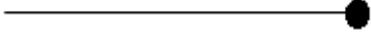
Llave foránea: Es una columna o combinación de columnas (campos o atributos), los cuales son requeridos para poder trabajar con la misma llave primaria de otra tabla, este tipo de dato es usado para poder relacionar tablas.

SGBD (Sistema Gestor de Base de Datos): Son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan.

4.2.2.2 Cardinalidad para el modelo lógico.

La cardinalidad expresa el número máximo de entidades que están relacionadas con una única entidad del otro conjunto de entidades que interviene en la relación.

Tabla 55:
Simbología del modelo lógico.

CARDINALIDAD		SIMBOLOGIA
M:1	Muchos a uno	
1:M	Uno a muchos	

Fuente: Fundación navicat.

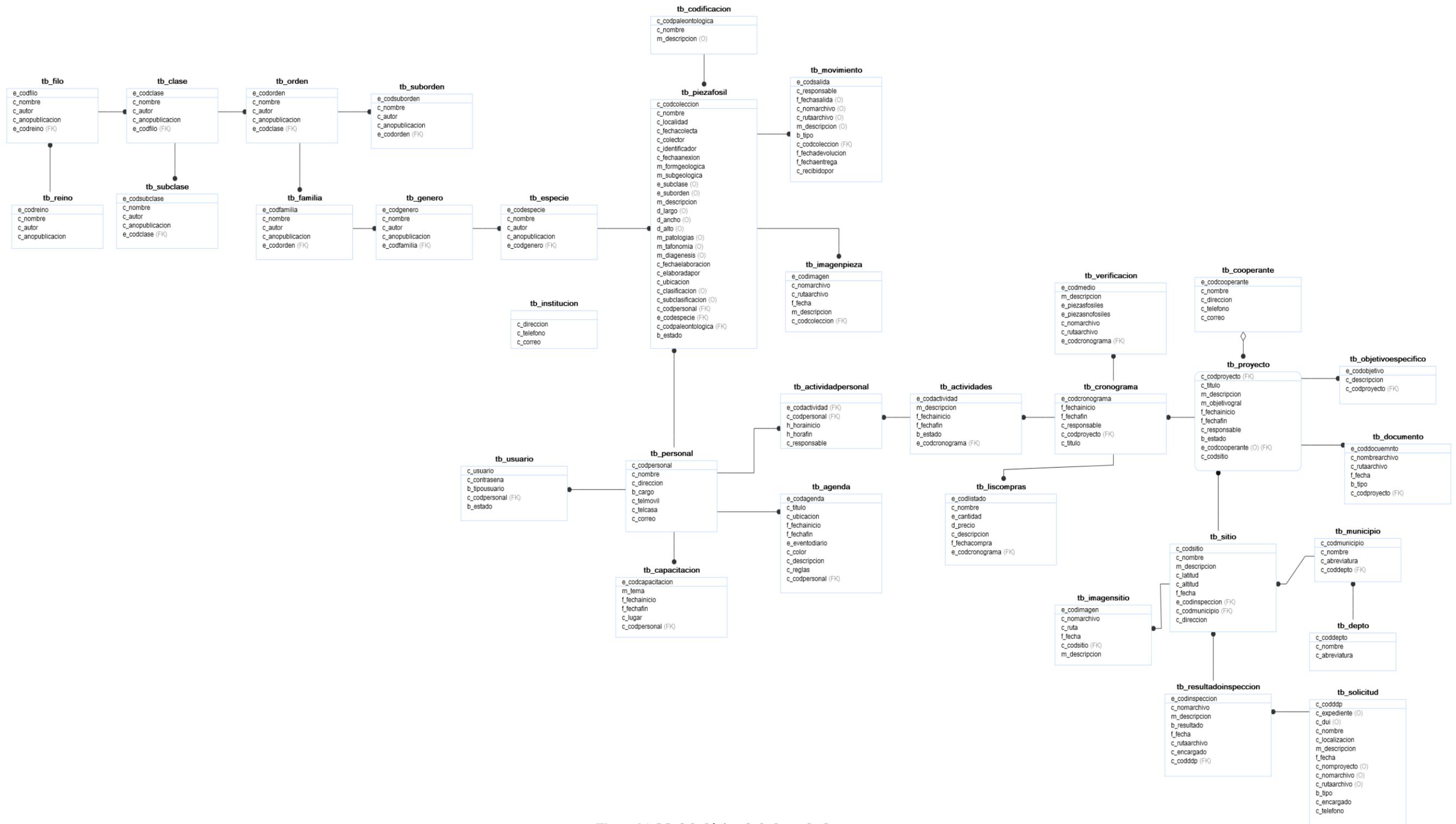


Figura 24: Modelo lógico de la base de datos.
Fuente: equipo de desarrollo.

4.2.3 MODELO FISICO.

Se traduce en un esquema físico para el SGBD escogido. Esta fase contendrá la estructura de almacenamiento y los métodos de acceso necesarios para proporcionar un acceso eficiente a la base de datos. Un ejemplo de este diagrama son las tablas físicas almacenadas en el servidor.⁴⁷

Una vez obtenido el modelo lógico de datos normalizado es necesario transformarlo en un modelo físico, este proceso se lleva a cabo a través de la descripción de la implementación de la base de datos en memoria, adaptándolo al sistema gestor de bases de datos a utilizar. El gestor de bases de datos que dará soporte al diseño y manipulación de datos es MySQL el cual permite administrar la base de datos del sistema informático SIASFIF.

Para la elaboración del modelo físico se utilizó la herramienta Navicat Data Modeler⁴⁸

4.2.3.1 Cardinalidad para el modelo físico.

La cardinalidad expresa el número máximo de entidades que están relacionadas con una única entidad del otro conjunto de entidades que interviene en la relación.

⁴⁷ Fundación monografías.com: Modelamiento de bases de datos. Extraído el 2 de octubre de 2012.

Desde: <http://www.monografias.com/trabajos84/modelamiento-base-datos/modelamiento-base-datos.shtml>.

⁴⁸ *Ibidem*, 251.

Tabla 56:
Simbología para el modelo físico.

CARDINALIDAD		SIMBOLOGIA
1:M	Uno a muchos	
M:1	Mucho a uno	

Fuente: Fundación navicat.

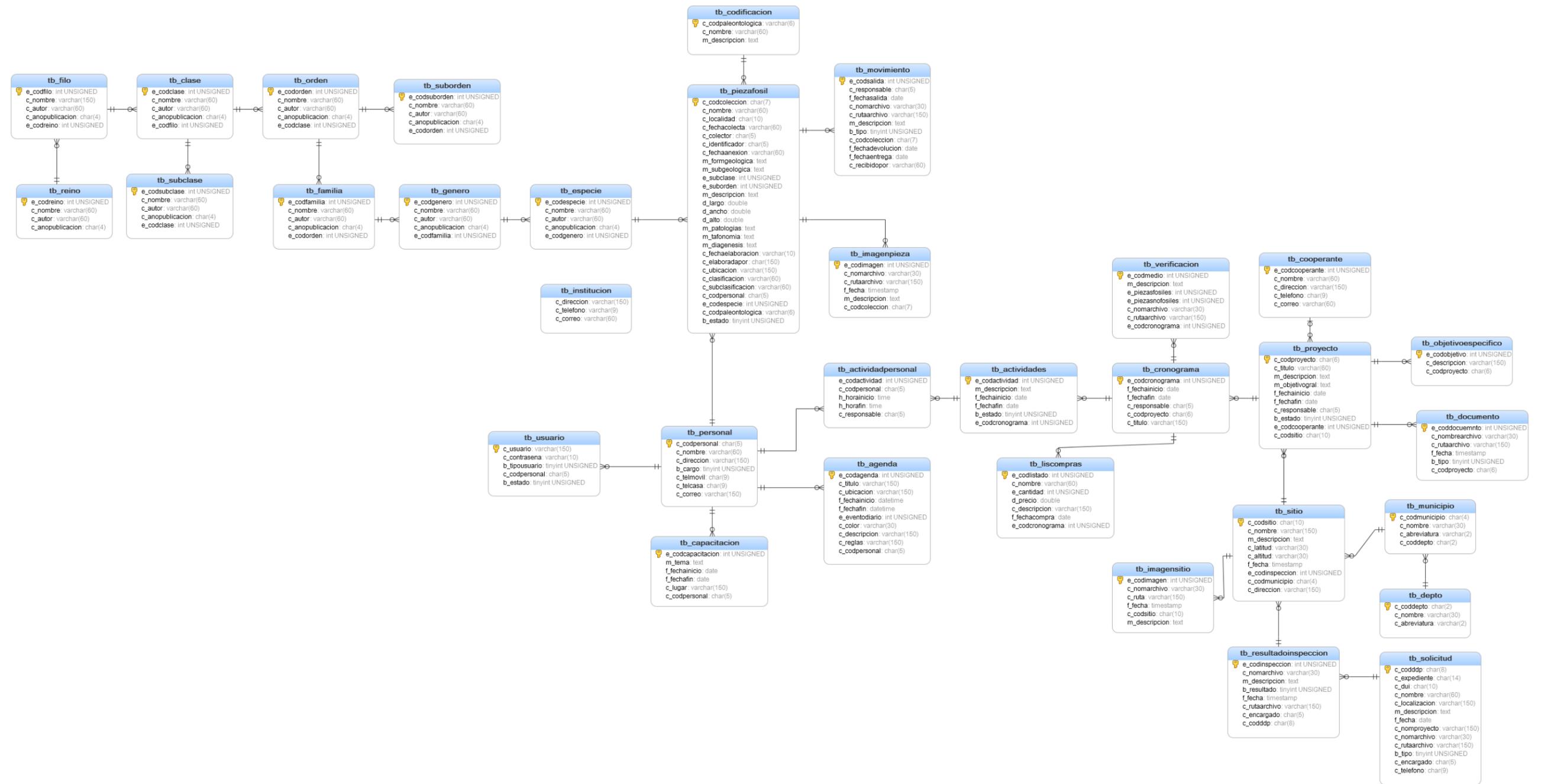


Figura 25: Modelo físico de la base de datos.
Fuente: Equipo de desarrollo.

4.3 DISEÑO DEL MAPA DE NAVEGACION

Los mapas de navegación⁴⁹ proporcionan una representación esquemática de la estructura del hipertexto, indicando los principales conceptos incluidos en el espacio de la información y las interrelaciones que existen entre ellos. Un mapa es una representación completa (o resumida) del sitio web para orientar al lector/usuario durante el recorrido o para facilitarle un acceso directo al lugar que le interese. Refleja la estructura web por medio de enlaces a los nodos principales, y éstos también pueden desarrollarse para mostrar los sub nodos. El mapa de navegación puede representarse bien en forma textual, bien en forma gráfica, o una combinación de ambas.

En la siguiente página se muestra el mapa de navegación de SIASFIF en forma gráfica.

⁴⁹ Hipertexto.info: Mapas de navegación. Extraído el 24 de febrero de 2013
Desde: http://www.hipertexto.info/documentos/maps_navegac.htm

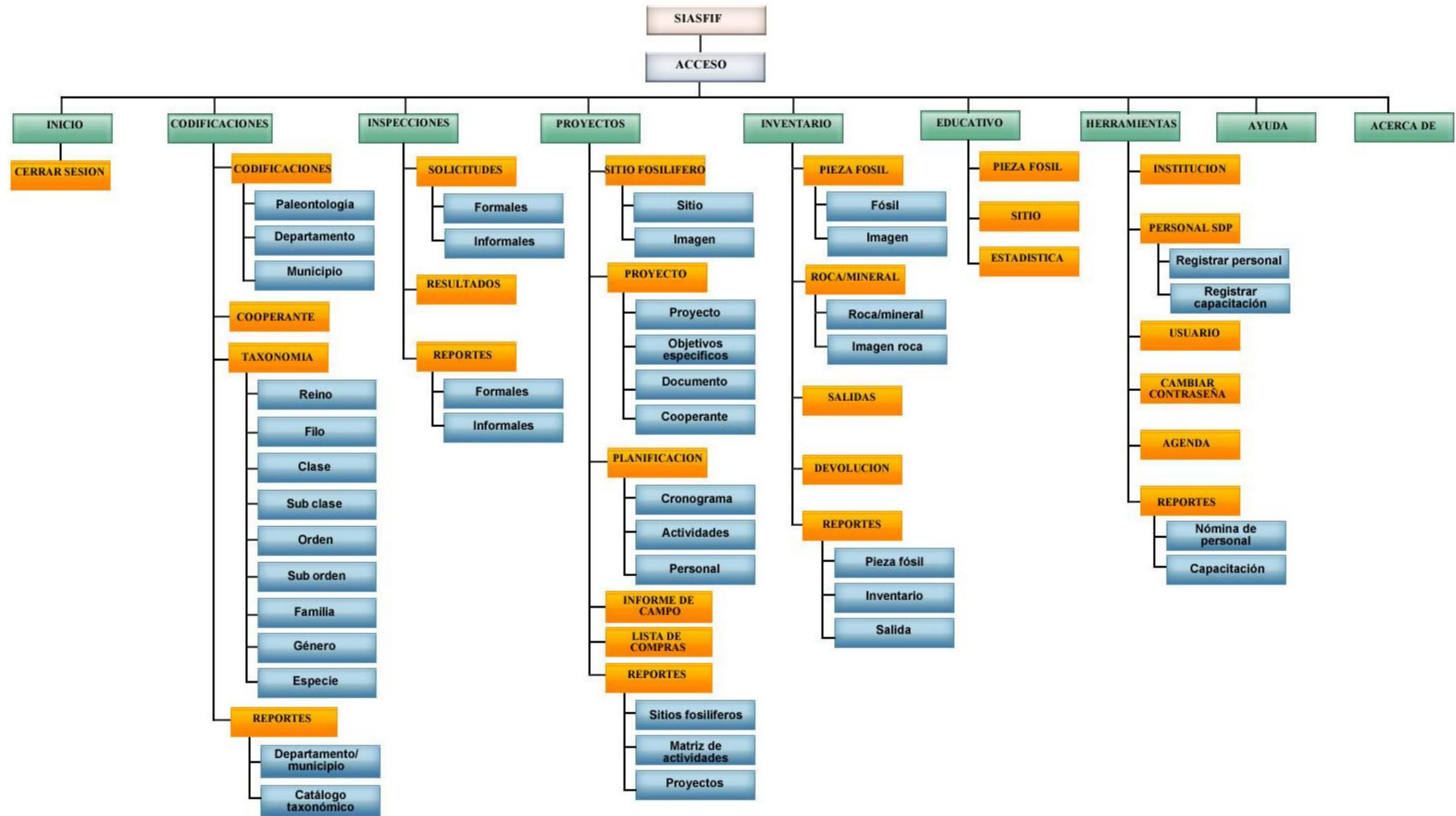


Figura 26: Mapa de navegación de SIASFIF.
Fuente: Equipo de desarrollo.

CAPITULO V PROGRAMACION Y PRUEBAS DEL SISTEMA.

SINTESIS.

En este capítulo contiene los lineamiento y estándares que sirvieron de lineamientos para el desarrollo de El SISTEMA INFORMATICO PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE SITIOS FOSILIFEROS, CONTROL DE INVENTARIO DE FOSILES, ROCAS Y MINERALES PARA LA UNIDAD DE PALEONTOLOGIA DEL “MUSEO DE HISTORIA NATURAL Y ECOPARQUE SABURO HIRAO”, DE EL SALVADOR.

5.1. PROGRAMACION DEL SISTEMA.

SIASFIF ha sido desarrollado bajo la plataforma de programación de PHP y el gestor de bases de datos MySQL y el framework para JavaScript llamado JQuery, por lo cual fue necesario establecer ciertos estándares y metodología de programación.

5.1.1. TECNICAS DE PROGRAMACION.

5.1.1.1. Modelo Top Down.

El modelo Top Down⁵⁰ conocido también como de arriba-abajo establece una serie de niveles que den solución al problema, éste consiste en efectuar una relación entre las etapas de la estructuración de forma que una etapa jerárquica y su inmediato inferior se relacionen mediante entradas y salidas de información. Este diseño consiste en una serie de descomposiciones sucesivas del problema inicial, que recibe el refinamiento progresivo del repertorio de instrucciones que van a formar parte del programa.

5.1.1.2. Análisis y diseño estructurado.

El análisis estructurado⁵¹ introduce el uso de las herramientas de documentación gráficas para producir un tipo diferente de especificación funcional: “la especificación estructurada”.

⁵⁰ Fundación Wikipedia: modelo Top Down. Extraído el 24 de febrero de 2013
Desde: <http://es.wikipedia.org/wiki/Top-down>

⁵¹ Instituto tecnológico de Sonora: Metodología de análisis. Extraído el 16 de febrero de 2013.
Desde: <http://antiguo.itson.mx/dii/jgaxiola/sistemas/metodologias.html#inicio>

El análisis estructurado, como otros métodos, permite construir modelos de sistemas a partir del análisis de sus procesos y/o actividades que se ejecutan asociados al sistema.

El análisis estructurado, permite al analista conocer el sistema o proceso en una forma lógica y manejable, proporciona la base para asegurar todos los detalles. Este es un método para el análisis de sistemas manuales o automatizados, que conduce al desarrollo de especificaciones para sistemas nuevos o realizar modificaciones a los ya existentes.

En la figura 57 se muestra el diagrama jerárquico de procesos de SIASFIF.

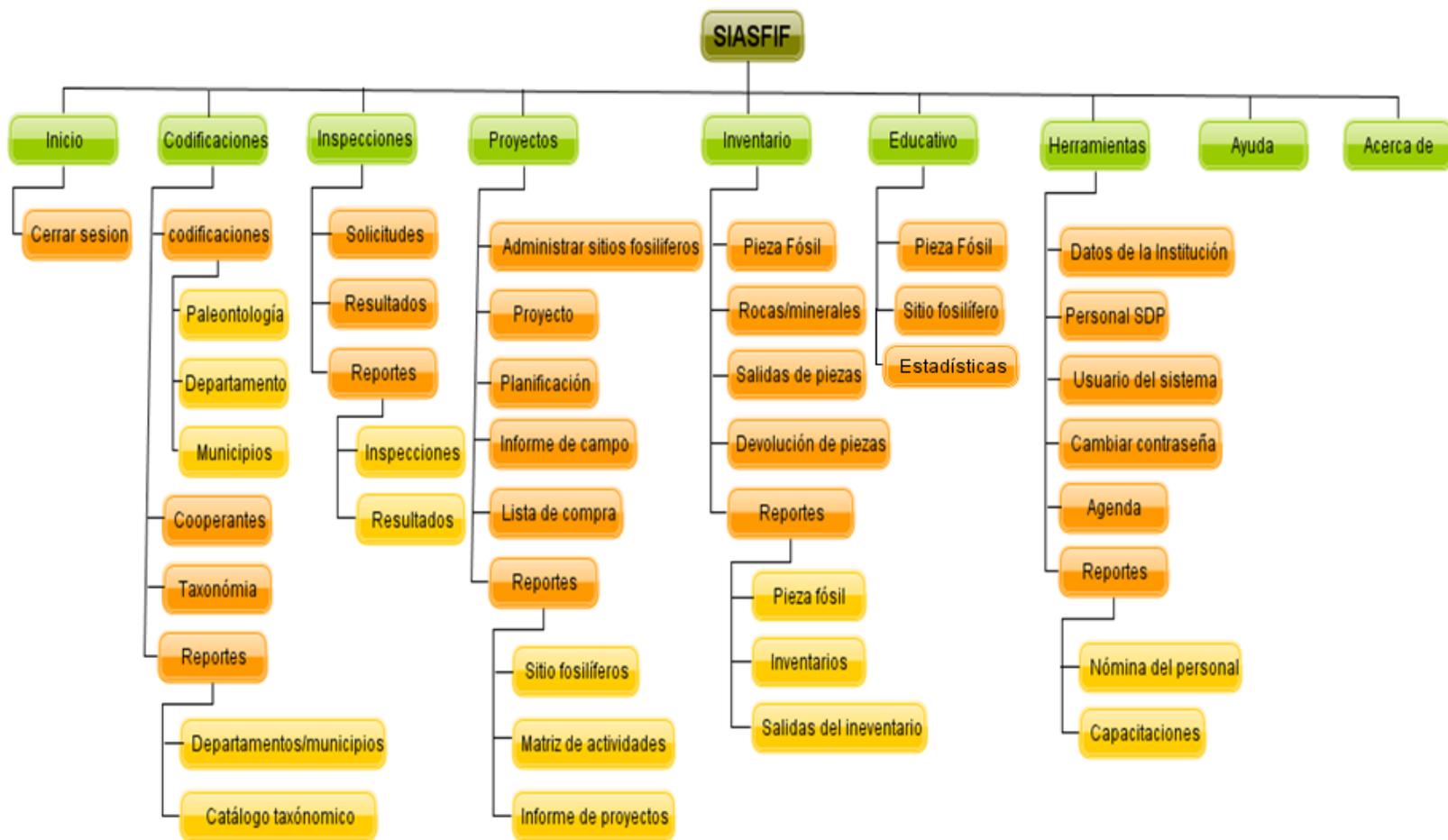


Figura 27: **Diagrama jerárquico de procesos.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

5.1.2. HERRAMIENTAS DE PROGRAMACION.

Para la codificación del sistema informático fue necesario definir los estándares de programación, además establecer una metodología de programación que permitió obtener resultados óptimos, ya que en cualquier momento se podría requerir de una modificación en cualquiera de los módulos del sistema.

La programación estructurada⁵², permite que el código sea fácil de comprender a la hora de realizar modificaciones, pruebas o dar mantenimiento al sistema, le resulte al programador una forma muy sencilla de hacerlo. Por lo tanto, es la metodología utilizada en el desarrollo de SIASFIF.

5.1.2.1. Descripción de las herramientas de programación.

La programación estructurada es especialmente útil, cuando se necesita realizar correcciones o modificaciones después de haber concluido el sistema; al utilizar esta metodología se hace más sencillo entender la codificación que se habrá hecho en diferentes secciones o módulos del mismo.

Terminología de programación.

Para comprender la estructura de codificación que lleva el sistema es necesario conocer la siguiente terminología:

⁵² Universidad del Estado de Hidalgo: Programación estructurada. Extraído el 25 de febrero de 2012. Desde: http://www.uaeh.edu.mx/docencia/Presentaciones/huejutla/sistemas/programa_estruc.html

- HTML 5.
- JavaScript.
- CSS.
- JQuery.
- PHP.

Con la combinación de estas herramientas se proporciona las funcionalidades al sistema SIASFIF, a continuación se describen los elementos generales utilizados.

El HTML5⁵³ (HyperText Markup Language, versión 5).

Es la quinta revisión del lenguaje de programación “básico” de la World Wide Web, el HTML. Esta versión reemplaza a (X)HTML 4.0, corrigiendo problemas con los que los desarrolladores web se encuentran, así como rediseñar el código actualizándolo a nuevas necesidades que demanda la web de hoy en día.

Características de HTML.

Cada elemento de un documento HTML consta de una etiqueta de comienzo, un bloque de texto y una etiqueta de fin.

`<ETIQUETA>bloque de texto</ETIQUETA>`

Cada elemento contiene atributos que definen sus propiedades.

`<ETIQUETA ATRIBUTO="VALOR"> bloque de texto </ETIQUETA>`.

⁵³ Desarrolloweb.com: Manual HTML 5. Extraído el 3 de enero de 2013.
desde: http://www.desarrolloweb.com/de_interes/manual-html5-espanol-6951.html

Por ejemplo, `<H1 ALIGN="CENTER">Titular de nivel 1 centrado</H1>` En la siguiente tabla se muestran algunos términos que se utilizaron para crear el documento HTML.

Tabla 57:
Elementos de HTML

TERMINO	SIGNIFICADO
<code><html></html></code>	Etiqueta de apertura y cierre de la página.
<code><header></header></code>	Inicio y cierre de cabecera.
<code><title></title></code>	Apertura y cierre de título de la página.
<code><body></body></code>	Inicio y fin del cuerpo de la página.
<code><form></form></code>	Declaración y cierre de formulario.
<code><section></section></code>	Definición de secciones.
<code><input></input></code>	Declaración de entradas de formulario
<code><footer></footer></code>	Representa el pie de una sección, con información acerca de la página ó sección.
<code><table></table></code>	Apertura y cierre de tablas.
<code><tr></tr></code>	Apertura y cierre de fila en una tabla.
<code><td></td></code>	Apertura y cierre de celda en una fila.
<code>onClick, onMouseMove</code>	Eventos del mouse.
<code>onKeyUp</code>	Eventos del teclado.

Fuente: Equipo de desarrollo.

Ejemplo:

En resumen, la estructura básica de un documento HTML queda de la forma siguiente:

```
<html>

<head>

    <title>Título de la página</title>

</head>

<body>

    Texto del documento, formularios, enlaces y otros elementos.

</body>

<footer>Pie de página</footer>

</html>
```

JAVASCRIPT.

Fue utilizado para extender las capacidades del Lenguaje *HTML*. Para poder escribir cualquier código de JavaScript⁵⁴ se basan en 5 puntos básicos y que se deben cumplir siempre:

1. Todo el código (*sentencias*) está dentro de funciones.
2. Las funciones se desarrollan entre las etiquetas `<script>` y `</script>`.
3. Las etiquetas “`<script>`” deben colocarse entre las etiquetas `<head>` y `</head>`.

⁵⁴ Fundación Wikipedia: JavaScript. Extraído el 28 de diciembre de 2012.
Desde: <http://es.wikipedia.org/wiki/Javascript>

4. Las etiquetas “<title>” no pueden estar colocadas entre las de “<script>”.
5. La llamada a la función se hace a través de un evento de un elemento del documento.

Uso de las funciones en JAVASCRIPT.

Las funciones son un conjunto de sentencias (bloque de código) que especifica al programa las operaciones a realizar. Son útiles para evitar la repetición de líneas y modular el código. Para trabajar con ellas hay que desarrollarlas y llamarlas cuando lo necesitemos.

Sintaxis del desarrollo de una función:

```
function nombre_funcion([var1,var2,varN]) {  
    sentencia(s);  
}
```

Sintaxis de la llamada de la función:

- Cuando se llama dentro de un elemento del formulario html.

```
<elemento evento=nombre_funcion([val1,val2,valN]);>
```

- Cuando se llama dentro de otra función.

```
nombre_funcion (valor1,valor2,valorN);
```

En la siguiente tabla se muestra la terminología básica para definir el código javascript.

Tabla 58:
Terminología de JavaScript.

TERMINO	SIGNIFICADO
<script language="javascript">	Inicio y fin de programación
</script>	JavaScript.
Var nombrevariable;	Declaración de una variable.
function nombrefuncion() {...}	Declaración de una función.

Fuente: Fundación Wikipedia.

Ejemplo:

```
<script language='javascript'>
  function cambiarpagina(){
    window.location='main.php';
  }
</script>
```

jQuery.

Es una biblioteca de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web.

jQuery⁵⁵ es software libre y de código abierto, posee un doble licenciamiento bajo la licencia MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) y la licencia publica general GNU , permitiendo su uso en proyectos libres y privativos. jQuery, al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra

⁵⁵ Fundacion Wikipedia: JQuery. Extraído el 28 de diciembre de 2012.
 Desde: <http://es.wikipedia.org/wiki/JQuery>

manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio.

jQuery consiste en un único fichero JavaScript que contiene las funcionalidades comunes de DOM, eventos, efectos y AJAX.

Uso de jQuery.

La característica principal de la biblioteca es que permite cambiar el contenido de una página web sin necesidad de recargarla, mediante la manipulación del árbol DOM y peticiones AJAX. Para ello utiliza las funciones `$()` o `jQuery()`.

Función `$()`.

La forma de interactuar con la página es mediante la función `$()`, un alias de `jQuery()`, que recibe como parámetro una expresión CSS o el nombre de una etiqueta HTML y devuelve todos los nodos (elementos) que concuerden con la expresión.

```
$("#tipoUsuario"); // Devolverá el elemento con id="tipoUsuario"
```

```
$(".activo"); // Devolverá una matriz de elementos con class="activo" (con CSS)
```

Una vez obtenidos los nodos, se puede aplicar cualquiera de las funciones que facilita la biblioteca.

Inicio de jQuery.

Comúnmente antes de realizar cualquier acción en el documento con `jQuery()`, se debe de percatar que el documento esté listo. Para ello usamos `$(document).ready()`; de esta forma:

```
$(document).ready(function() {  
    //Aquí van todas las acciones del documento.  
  
});
```

Ejemplo:

```
function filtrar()  
{  
    $.ajax({  
        data: $("#frm_filtro").serialize()+ordenar,  
        type: "POST",  
        dataType: "json",  
        url: "filtros/reino.php?action=listar",  
        success: function(data){  
            var html = "";  
            if(data.length > 0){  
                $.each(data, function(i,item){  
                    html += '<tr>'  
                    html += '<td>'+item.id+'</td>'  
                    html += '<td>'+item.nombre+'</td>'  
                    html += '<td>'+item.autor+'</td>'  
                    html += '<td>'+item.publicacion+'</td>'  
                    html += '<td><a href=eliminar.php>Eliminar</a></td>'  
                    html += '</tr>';  
                });  
            }  
            if(html == "") html= '<tr><td colspan="6">No se encontraron  
registros.</td></tr>'  
            $("#data_reino tbody").html(html);  
        }  
    });  
}
```

CSS.

Las Hojas de Estilo en Cascada⁵⁶ (Cascading Style Sheets), se basan en una serie de reglas que rigen el estilo de los elementos en los documentos estructurados. Cada regla consiste en un selector y una declaración, esta última va entre corchetes y consiste en una propiedad o atributo, y un valor separados por dos puntos.

CSS tiene una sintaxis muy sencilla, que usa unas cuantas palabras claves tomadas del inglés para especificar los nombres de sus selectores, propiedades y atributos.

Una hoja de estilos CSS consiste en una serie de reglas. Cada regla consiste en uno o más selectores y un bloque de estilos con los estilos a aplicar para los elementos del documento que cumplan con el selector que les precede. Cada bloque de estilos se define entre llaves, y está formado por una o varias declaraciones de estilo con el formato o valor.

En el CSS, los selectores marcarán qué elementos se verán afectados por cada bloque de estilo que les siga, pudiendo afectar a uno o varios elementos a la vez, en función de su tipo, nombre (`name`), ID, clase (`class`), posición dentro del DOM.

Formas de usar CSS.

Para dar formato a un documento HTML, puede emplearse CSS de tres formas distintas:

- **Un estilo en línea** (online) es un método para insertar el lenguaje de estilo de página directamente dentro de una etiqueta HTML. Esta manera de proceder no

⁵⁶ Fundación Wikipedia: Hojas de estilo en cascada. Extraído el 28 de febrero de 2013. desde http://es.wikipedia.org/wiki/Hojas_de_estilo_en_cascada

es totalmente adecuada. El incrustar la descripción del formateo dentro del documento de la página Web, a nivel de código, se convierte en una manera larga, tediosa y poco elegante de resolver el problema de la programación de la página. Este modo de trabajo se podría usar de manera ocasional si se pretende aplicar un formateo con prisa, al vuelo. No es todo lo claro o estructurado que debería ser, pero funciona.

- **Una hoja de estilo interna**, que es una hoja de estilo que está incrustada dentro de un documento HTML, dentro del elemento `<head>`, marcada por la etiqueta `<style>`. De esta manera se obtiene el beneficio de separar la información del estilo del código HTML propiamente dicho. Se puede optar por copiar la hoja de estilo incrustada de una página a otra (esta posibilidad es difícil de ejecutar si se desea para guardar las copias sincronizadas). En general, la única vez que se usa una hoja de estilo interna, es cuando se quiere proporcionar alguna característica a una página Web en un simple fichero, por ejemplo, si se está enviando algo a la página Web.
- **Una hoja de estilo externa**, es una hoja de estilo que está almacenada en un archivo diferente al archivo donde se almacena el código HTML de la página Web. Esta es la manera de programar más potente, porque separa completamente las reglas de formateo para la página HTML de la estructura básica de la página.

Tabla 59:

Formas de dar formato con CSS.

TERMINO	SIGNIFICADO
<code><style type="text/css"></style></code>	Definir una hoja de estilo interna
<code><link rel="stylesheet" type="text/css" href="urlhojadeestilos.css"></code>	Insertar una hoja de estilo externa
<code><elemento class="regla"></code>	Llamado a una regla de estilo en elementos HTML.
<code>< elemento style="{propiedad:valor; }"></code>	Insertar estilo en línea.

Fuente: Equipo de desarrollo.

La siguiente tabla indica los atributos que se manipularán para dar estilo a los diferentes elementos de las páginas Web de SIASFIF.

Tabla 60:

Atributos modificables en CSS.

TERMINO	SIGNIFICADO
text-align	Establece la alineación del texto.
color	Para determinar el color del texto.
font-family	Establece el tipo de letra que se aplicará al texto.
font-size	Para indicarle el tamaño a la letra.
div	División de página.
Height	La altura de un elemento.
Width	Acho de un elemento.
Bordercolor	Color del borde.
Position	Posición del elemento.

Fuente: Equipo de desarrollo.

Estructura de CSS.

Los archivos CSS se componen de tres elementos selector, atributo y propiedad, la sintaxis de estos es la siguiente:

Selector {atributo:propiedad}

Dónde:

Selector: Elemento html al que se hace referencia para aplicar el formato.

Atributo: Característica del elemento que recibe una propiedad.

Propiedad: Valor asignado al elemento.

Ejemplo:

```
.miestilo {  
    font-family: tahoma;  
    font-size: 14px;  
}
```

Esta clase (miestilo) define la fuente (tahoma) y el tamaño de texto de 14 px respectivamente.

PHP.

PHP⁵⁷ es un acrónimo que significa *PHP Hypertext Pre-processor* (inicialmente *PHP Tools*, o, *Personal Home Page Tools*). Fue creado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1994; sin embargo la implementación principal de PHP es producida ahora por The PHP Group y sirve como el estándar de facto para PHP al no haber una especificación formal. Publicado bajo la PHP License, la Free Software Foundation⁵⁸ considera esta licencia como software libre.

Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno. Aunque todo en su diseño está orientado a facilitar la creación de sitios webs, es posible crear aplicaciones con una interfaz gráfica para el usuario, utilizando la extensión PHP-Qt o PHP-GTK.

Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página web, el servidor ejecuta el intérprete de PHP. Éste procesa el script solicitado que generará el contenido de manera dinámica (por ejemplo obteniendo información de una base de datos). El resultado es enviado por el intérprete al servidor, quien a su vez se lo envía al cliente. Mediante extensiones es también posible la generación de archivos PDF, Flash, así como imágenes en diferentes formatos.

⁵⁷ Fundacion Wikipedia:PHP. Extraido el 26 de diciembre de 2012.
desde: <http://es.wikipedia.org/wiki/PHP>

⁵⁸ Funcacion Wikipedia: fundación del software libre Extraido el 26 de diciembre de 2012.
desde: http://es.wikipedia.org/wiki/Free_Software_Foundation

Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como MySQL, PostgreSQL, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite (en el caso de SIAFIF se ha definido utilizar MySql).

PHP también tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos, tales como Unix (y de ese tipo, como Linux o Mac OS X) y Microsoft Windows, y puede interactuar con los servidores de web más populares ya que existe en versión CGI, módulo para Apache, e ISAPI.

Tabla 61:
Terminología utilizada en PHP.

TERMINO	SIGNIFICADO
<?php ?>	Define los atributos específicos de un bloque de código PHP que se debe de almacenar con extensión.php en el servidor para ser interpretado por el navegador.
\$	Símbolo que define la declaración de una variable.
Echo " " "	Permite la lectura de cadenas de texto y variables.
include("conexión.extencion");	Con esta función se puede incluir partes del código de una página en otra.
\$_POST[" variable"]	Se utiliza para recoger los valores de un formulario enviado con method = "post".
Class nombredeclase{ }	Se utiliza para la declaración de clases.

Fuente: Equipo de desarrollo.

Ejemplo:

```
<?php
$usuario=$_POST['txt_usuario'];
$password=$_POST['txt_contrasena'];
if($usuario!="" && $password!="" ){

    if($usuario=="admin@cultura.gob.sv" && $password=="admin")
    {
        echo"<script language='javascript'>window.location='main.php?'</script>";
    }
else {
    echo" <script type='text/javascript'>alert('No puede ingresar a la
aplicacion')</script>";
    }}
?>
```

5.2. ESTANDARES DE PROGRAMACION.

Un estándar de programación no sólo busca definir la nomenclatura de las variables, objetos, métodos y funciones, sino también con el orden y legibilidad del código escrito. Los estándares de programación son necesarios para evitar confusiones al momento de modificar los programas, con ellos se asegura que cualquier programador pueda entender el código y manipular correctamente los programas para actualizar o dar mantenimiento en caso de ser necesario.

5.2.1. ESTANDAR DE NOMBRES DE OBJETOS.

Para la identificación de los objetos utilizados en la aplicación se utilizó la siguiente terminología (Ver Tabla 62).

Tabla 62:
Estándares de objetos.

IDENTIFICADOR	SIGNIFICADO
txt_	Campo de texto.
btn_	Botón.
cmb_	Combo box (lista de selección).
frm_	Formulario de registro.
frm_c	Formulario de consulta.
frm_r	Formulario de filtro de reportes.
rb_	Botón de selección.

Fuente: Equipo de desarrollo.

5.2.2. ESTANDAR DE VARIABLES.

- Los nombres que se usen deben ser significativos.
- Los nombres deben estar en minúsculas.

Ejemplo: cod_ddp, nombre_usuario

Una variable \$aa o \$a1 no significan nada. No hay problema en utilizarlo si es una variable temporal que va a ser utilizada en las líneas siguientes, pero si va a ser utilizada más lejos en el programa, debe tener un nombre significativo.

Nombres de registros.

Cuando se lee un registro de una tabla, el nombre del registro, debe empezar por \$row y luego tener el nombre de la tabla

\$ROWsitio, \$ROWreino

Nombres de programa.

Todo en minúscula se antepone la palabra “frm” seguida de un guion bajo y a continuación el nombre que hace referencia al registro que se manipulara. Todos los programas tendrán que tener la extensión PHP.

Ejemplo:

frm_sitio.php, frm_piezafosil.php

Corchetes e indentación.

La indentación es algo que ayuda a darle claridad a un programa y es indispensable que se haga bien. Debe hacerse con "tabs" y no con espacios en blanco.

Los corchetes de un bloque if, o switch, o for, deben ir en la misma línea de la cláusula.

A continuación mostramos la forma apropiada de hacerlo.

```
function verificarCondicion() {
    if (condicion1) {
        if (condicion2) {
            while (condicion3) {
                instruccion1;
            }
        }
    }
}
```

```
        };
        instruccion2;
    }else{
        instruccion3;
    };
};
```

Inclusión de funciones y rutinas.

Muchas veces se incluye un archivo que tiene muchas funciones. Es muy importante, al utilizar la palabra reservada *require* para llamar a un archivo, que se indiquen los nombres de las funciones que se están utilizando. De forma que cuando se quiera saber de dónde viene una función se pueda, al buscar la primera ocurrencia del nombre.

Ejemplo:

```
require("clases/conexion.php"); //funciones de conexión a la BD
```

5.2.3. ESTANDARES DE FUNCIONES.

Los nombres de las funciones fueron asignados de forma que hacen referencia a las acciones que se realizan.

Ejemplo:

```
function llenar_combo(parametro1, parametro2){
    // cuerpo de la funcion
}
```

5.3. PRUEBAS DEL SISTEMA.

Las pruebas son instrumentos preparados para medir la garantía, el comportamiento, la calidad y ejecución del software son de gran importancia porque representan una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación.

Con las pruebas se identifican los errores que podrían ocurrir en el sistema informático que se está desarrollando, procediendo a su corrección y aplicando a cada uno de ellos la solución más adecuada.

Los objetivos principales de realizar una prueba son:

- Detectar un error.
- Tener un buen caso de prueba.
- Descubrir un error no descubierto antes.

Atributos de una buena prueba:

- Más alta probabilidad de encontrar un error.
- No debe ser redundante.
- No debería ser ni demasiado sencilla ni demasiado compleja.

5.3.1. METODOLOGIA DE PRUEBAS.

En un ambiente de desarrollo de software es importante realizar pruebas⁵⁹ durante todo el ciclo de vida de los proyectos. El objetivo de las pruebas del sistema es verificar el

⁵⁹ 7Udistrital (n.d) diseño de pruebas. Extraído el 25 de febrero de 2013 desde <http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/grupos/arquisoft/fileadmin/Estudiantes/Pruebas/HTML%20-%20Pruebas%20de%20software/node31.html>

buen funcionamiento a través de su interfaz externa, comprobando que dicha funcionalidad sea la esperada en perspectiva de los requisitos del sistema.

Principios de la prueba.

Antes de la aplicación de métodos para el diseño de casos de prueba efectivos, un ingeniero del software debe entender los principios básicos que guían las pruebas del software:

A todas las pruebas se les realizó un seguimiento de los requisitos del cliente o usuario.

- Las pruebas deben planificarse mucho antes de que empiecen.
- Las pruebas deben empezar por lo pequeño y progresar hacia lo grande.
- No son posibles las pruebas exhaustivas.
- Para ser más efectivas, las pruebas deben ser conducidas por un equipo independiente.

Cualquier proceso de ingeniería puede ser probado de dos formas:

- Se pueden llevar a cabo pruebas que demuestren que cada función es completamente operativa.
- Se pueden desarrollar pruebas que aseguren que la operación interna se ajusta a las especificaciones y que todos los componentes internos se han comprobado de forma adecuada.

5.3.2. TECNICAS PARA EL DISEÑO DE PRUEBAS.

Pruebas de caja negra: Se desconoce la implementación del código, sólo la interfaz. Se limita a probar dando distintos valores a las entradas y salidas, ejemplo: Guardar datos de registros de solicitudes formales y extraer información en consultas de solicitudes formales.

Pruebas de caja blanca: Se conoce el código del sistema o módulo que se va a ejecutar y pueden definir las pruebas que cubran todos los posibles caminos del código, ejemplo: Probar la conexión a la base de datos.

Pruebas del sistema.

Al terminar de desarrollar una aplicación es necesario realizar las pruebas para determinar si cumple con los requerimientos o si presenta algún tipo de falla, es por ello que se realizaron las pruebas correspondientes para garantizar la integridad de la información que provee el sistema y verificar la calidad del mismo. A continuación, se detalla la metodología de pruebas para verificar el comportamiento del sistema.

- **Por unidad:** Es una forma de probar el correcto funcionamiento de un módulo de código. Esto sirve para asegurar que cada uno de los módulos funcione correctamente por separado. Se realizaron pruebas para cada uno de los datos contenidos en los formularios del sistema. Las pruebas de unidad son en gran parte orientadas a caja blanca. Una razón es que estas están dirigidas para

entidades más grandes tales como programas enteros (es el caso para los procesos de prueba subsecuentes), y llega a ser más factible.

Una segunda razón es que los procesos de prueba subsecuentes están orientados a encontrar diversos tipos de errores. Por lo tanto, el procedimiento para el diseño de casos de identificación de errores es la siguiente: analizar la lógica del módulo usando uno o más de los métodos de caja blanca y después completar los casos de prueba aplicando métodos de caja negra a la especificación del módulo.

- **De integración:** Consistió en realizar pruebas para un gran conjunto de partes del software que funcionarán juntas. Se refiere a la prueba de interfaz de usuario gráfica.

Los tipos fundamentales de integración son las siguientes:

Integración incremental: se combina el siguiente componente que se debe probar con el conjunto de componentes que ya están probados y se va incrementando progresivamente el número de componentes a probar.

Integración no incremental: se prueba cada componente por separado y posteriormente se integran todos de una vez realizando las pruebas pertinentes.

- **De aceptación:** El objetivo de las pruebas de aceptación es validar que un sistema cumple con el funcionamiento esperado por el usuario, desde el punto de vista de su funcionalidad y rendimiento. Las pruebas de aceptación son definidas

por el usuario del sistema y preparadas por el equipo de desarrollo, aunque la ejecución y aprobación final corresponden al usuario.

La validación del sistema se consigue mediante la realización de pruebas de caja negra que demuestran la conformidad con los requisitos y que se recogen en el plan de pruebas, el cual define las verificaciones a realizar y los casos de prueba asociados. Dicho plan está diseñado para asegurar que se satisfacen todos los requisitos funcionales especificados por el usuario teniendo en cuenta también los requisitos no funcionales relacionados con el rendimiento, seguridad de acceso al sistema, a los datos y procesos, así como a los distintos recursos del sistema.

A continuación se presentan las pruebas realizadas a SIASFIF:

Pruebas por unidad.

En la siguiente tabla se muestra los resultados obtenidos de la prueba a cada uno de los formularios.

Tabla 63:
Pantalla de prueba: Consulta de solicitudes formales.

Modulo: Inspecciones.
Opción: Solicitudes.
Pantalla de prueba: Consulta de solicitudes formales.

Formal **Informal**

Consulta de solicitudes formales

Código SDP: Nombre del archivo:

- 2013-001 : FINAL FANTTASY
- 2013-002 : JUAN RAMIREZ
- 2013-003 : JUAN RAMIREZ
- 2013-004 : OSCAR RODRIGUEZ
- 2013-005 : OSCAR CASTILLO
- 2013-006 : OSCAR CASTILLO
- 2013-008 : JOSE ALFREDO MENJIVAR

CODIGO SDP	PROPE	ON	NOMBRE DEL ARCHIVO	ENCARGADO DE LA INSPECCION			
2013-002	JUAN R		PAPEL MEMBRETADO reportes.doc	DANIEL AGUILAR	descargar	Editar	Eliminar
2013-003	JUAN RAMIREZ	SAN VICENTE	LOTES rocas.png	DANIEL AGUILAR	descargar	Editar	Eliminar

CAMPOS	DATOS INTRODUCIDOS DE PRUEBAS	DATOS OBLIGATORIOS	
		SI	NO
Código SDP:	20	-	-
Nombre de archivo:	Roc	-	-
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se pueden realizar búsquedas por el código SDP y nombre del archivo ó ambos. ✓ No permite que combine los filtros: Cuando son registro diferentes Ejemplo: códigos SDP de una solicitud y nombre de archivo de otra solicitud. ✓ Realizan búsquedas automáticas con solo escribir el primer número o letra. 			

Tabla 64:
Pantalla de prueba: Registro de solicitudes formales.

Modulo: Inspecciones.
Opción: Solicitudes.
Pantalla de prueba: Registro de solicitud formal.

Registro de solicitud formal

Código SDP: Código disponible

Número expediente:

Fecha de inspección: ▼

Propietario:

Nombre del proyecto:

Teléfono:

Dirección:

Descripción:

Subir solicitud: Solicitud formal.docx

Encargado de inspección: x

CAMPOS	DATOS INTRODUCIDOS DE PRUEBAS	DATOS OBLIGATORIOS	
		SI	NO
Código SDP:	2013-002	X	
Número expediente:	VU-010-2011	X	
Fecha de inspecciones:	01/02/2013	X	
Propietario:	JUAN RAMIREZ	X	
Nombre del proyecto:	LOTES DE ALTOS	X	
Teléfono:	2393-5555	X	
Dirección:	LOTES DE SACATE	X	Sigue pág. 255

Viene pág. 254			
Descripción:	LOTES	X	
Subir solicitud:	Solicitud formal.docx	X	
En cargado de inspecciones:	DA001	X	
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA PRUEBA			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ No permite el registro de datos si: los códigos no están bien escritos según los formatos establecidos de lo contrario mandará un mensaje, ✓ Si los códigos ya existen: no permite guardar. ✓ Denegó la acción guardar datos si: alguno de los campos está vacío, todos son obligatorios. 			

Fuente: Equipo de desarrollo.

Por lo tanto (A partir de los resultados de la Tabla 85, pág. # 316), se puede decir que se logró comprobar que el registro se realiza de una forma segura y correcta, la ejecución de las pruebas unitarias concluyó de la forma esperada, permitiendo al usuario ingresar información segura al sistema.

Prueba de integración.

Después de integrar todas las áreas se procedió a probar el sistema informático para el control administrativo total. A continuación se detallan los resultados obtenidos de la realización de la prueba de integración.

- Se instaló la base de datos y la aplicación web en el servidor de prueba de desarrollo de SECULTURA.
- Se aprobó la aplicación de SIASFIF en internet, y se realizaron pruebas de ingreso y modificación de información simultáneamente.

- Se verificó el funcionamiento de los módulos y sus opciones.

Por lo tanto, la prueba de integración fue un éxito, por su buen funcionamiento con mucha más rapidez y sencillez en la realización de los procesos.

Pruebas de aceptación.

Para obtener el resultado de esta prueba se elaboró un cuestionario (ver anexo 14: Prueba de aceptación, pág. #313), con el cual se obtuvo un buen nivel de aceptación fue el 100% del sistema (ver anexo 15: Resultados de prueba de aceptación, pág. #316). Además la institución beneficiada dio el visto bueno para que la aplicación quedara funcionando en el SDP (ver anexo 16: Carta de aceptación de la aplicación, pág. 323).

CAPITULO VI PLAN DE IMPLEMENTACION.

SINTESIS.

En el presente capítulo se hace una descripción de la planificación y metodología que se realizó para que el sistema informático quedara funcionando en los servidores de la gerencia informática de la Secretaría de la Cultura de la presidencia, además se presenta el plan de capacitación y manuales para que los usuarios finales hagan un uso adecuado de la aplicación.

6.1 PLAN DE IMPLEMENTACION.

El éxito de la implementación de SIASFIF estuvo determinado por un plan detallado de tareas que se llevaron a cabo para alcanzar la integración a adecuada entre la aplicación y los usuarios.

A continuación se detalla el contenido del plan de implementación:

6.1.1. INSTALACION DE LA APLICACION.

Para el buen funcionamiento de SIASFIF los requerimientos previos para la instalación son:

- Configurar el servidor Web Apache.
- Instalación de php MyAdmin.
- Instalación de gestor de base de datos MySQL.
- Restauración de la base de datos bd_siasfif.
- Instalación del sistema SIASFIF.
- Acceso a Internet.

6.1.2. PLAN DE CAPACITACION AL PERSONAL.

Para que los usuarios de SIASFIF pudieran utilizar de una forma fácil y eficiente el sistema informático, fue necesario brindar las capacitaciones en cada uno de los módulos de la aplicación (Ver anexo 17, fotografías de capacitación. Pág. # 326).

En el plan de capacitaciones se incluían las personas involucradas y el detalle del equipo informático a utilizar, así como todos los medios necesarios para hacer posible la capacitación (ver cd en la carpeta plan de capacitacion.pdf).

6.1.3. DOCUMENTACION.

Consiste en el material que contiene información sobre la elaboración y el funcionamiento del sistema.

A continuación se presenta el contenido:

6.1.3.1. Manual de usuario.

El manual de usuario tiene todas las instrucciones para la utilización de SIA SFIF, debido a que muestra toda la interfaz gráfica explicado detalladamente cada una de las pantallas y sus mensajes de alerta (ver cd en la carpeta manuales/manual del usuario.pdf).

Diferencia entre los manuales de usuarios.

Básicamente los usuarios tienen acceso a las pantallas propias de sus funciones de la institución en relación al desarrollo del proyecto dependiendo del tipo de usuario se tendrá acceso al manual personalizado.

6.1.3.2. Manual de instalación.

Muestra información referente a la instalación y configuración de SIASFIF (ver cd en la carpeta manuales/manual de instalación.pdf).

6.1.3.3. Manual de programación.

Contempla la metodología de programación que fue utilizada en el desarrollo del sistema informático (ver cd en la carpeta manuales/ manual del programador.pdf).

CONCLUSION.

El proyecto denominado SISTEMA INFORMATICO PARA LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE SITIOS FOSILIFEROS, CONTROL DE INVENTARIO DE FOSILES, ROCAS Y MINERALES PARA LA UNIDAD DE PALEONTOLOGIA DEL “MUSEO DE HISTORIA NATURAL Y ECOPARQUE SABURO HIRAO”, DE EL SALVADOR permite a las instituciones involucradas tener todos los procesos sistematizados, con una mejor centralización, seguridad y excelente control en toda la información.

El sistema contiene los procesos de todas las áreas que conforman el departamento de paleontología, mejorando así las actividades propias de la cada una de ellas con el propósito de agilizar y disponer de la información en el momento deseado.

El sistema informático respalda toda la información de los proyectos realizados a las personas naturales y jurídicas que desarrollaron o desarrollarán un determinado proyecto entre algunos están de construcción de viviendas, perforaciones de pozos, accesos viales.

Se protegió toda la información e imágenes del patrimonio paleontológico de El salvador.

Con esta aplicación se logró que todas las personas puedan conocer acerca de la paleontología en El Salvador, por medio de visores de imágenes de piezas paleontológicas y trabajos que han sido desarrollados en cada sitio fosilífero.

RECOMENDACION.

DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGIA.

- Se debe controlar que se registren los datos mas reciente para que el sistema informático proporcione información íntegra y oportuna mediante consultas y reportes.

SECULTURA.

- Por cuestiones de seguridad y sugerencia del departamento de informática SECULTURA la aplicación no posee un formulario para la generación de Backus (respaldo de la base de datos), sino que será el departamento de informática quien tiene que generar los Backus según sus propios reglamentos.
- Para efectuar cualquier cambio o modificación al sistema desarrollado, se tome muy en cuenta la documentación entregada en el disco de instalación, para que cualquier cambio aplicado sea para mejorar su funcionalidad.

ADMINISTRADOR

- Tomar en cuenta medidas de seguridad física y lógica, para mantener la integridad de la información almacenada.
- El administrador del sistema deberá realizar el mantenimiento necesario para garantizar el buen funcionamiento del software.

- Para cualquier duda apoyarse del manual de usuario o de la ayuda que proporciona SIASFIF.

USUARIOS

- Los usuarios deben revisar el contenido de los manuales, antes de utilizar el sistema informático para realizar el correcto manejo del mismo.
- SIASFIF tiene todos los niveles de seguridad respectivos con la información pero el usuario tiene que tener el cuidado para evitar los intrusos, lo cual se pueden evitar con el menú inicio que tiene la opción de cerrar sesión.

GLOSARIO DE TERMINOS

AFLORAMIENTO: Zona de la superficie terrestre con estratos geológicos o yacimientos minerales.

AJAX: Es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas. Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación con el servidor en segundo plano.

AMORTIZACION: Desvalorizarse periódicamente los bienes por su uso.

APACHE: Es un servidor de páginas web de distribución libre.

APLICACION: Son aquellos programas que permiten la interacción entre el usuario y la computadora, que están preparados para una utilización específica.

BASE DE DATOS: Conjunto de tablas interrelacionadas entre sí.

CAJA BLANCA: Se denomina cajas blancas a un tipo de pruebas de software que se realiza sobre las funciones internas de un módulo.

CAJA NEGRA: Se denomina caja negra a aquel elemento que es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno.

CSS: Hojas de Estilo en cascada (Cascading Style Sheets) es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML.

DDP: Departamento de paleontología.

DEPRECIACION: Disminución del valor o precio de un bien.

DNPC: Dirección nacional de patrimonio cultural.

DOM: Es la estructura de objetos que genera el navegador cuando se carga un documento.

ESTRATIGRAFIA: Es la rama de la geología que trata del estudio e interpretación de las rocas sedimentarias estratificadas y de la identificación, descripción, secuencia, tanto vertical como horizontal; cartografía y correlación de las unidades estratificadas de rocas.

FOSIL: (del latín fósiles, lo que se extrae de la tierra) son los restos o señales de la actividad de organismos pretéritos. Dichos restos, conservados en las rocas sedimentarias, pueden haber sufrido transformaciones en su composición (por diagénesis) o deformaciones (por metamorfismo dinámico) más o menos intensas.

FOSILIFERO: Dícese del terreno que contiene fósiles.

HTML: Siglas de HyperText Markup Language (lenguaje de marcado de hipertexto), hace referencia al lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web.

ILO: Coordinación de Inspecciones de Licencia y Obras.

INTERFAZ GRAFICA DE USUARIO: Conocida también como GUI (del inglés graphical user interface) es un programa informático que actúa de interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz.

JAVASCRIPT: Es un lenguaje de programación interpretado y diseñada para complementar las capacidades del HTML, basado en la sintaxis de java.

JQUERY: Es una biblioteca o framework de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la tecnología AJAX a páginas web.

LINK: Es un enlace, normalmente entre dos páginas web de un mismo sitio, pero un enlace también puede apuntar a una página de otro sitio web, a un fichero, a una imagen.

MARN: Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MODELO ENTIDAD-RELACION: Es una herramienta para el modelado de datos de un sistema de información.

MOP: Ministerio de obras públicas.

MUHNES: Museo de historia natural de El Salvador.

MYSQL: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones.

PALEONTOLOGIA: Es la ciencia que se encarga de estudiar los fósiles y /o restos que han dejado los organismos sobre la Tierra. Se llama fósil a los restos de plantas o animales, o a los restos de su actividad (pistas, galerías o excrementos) que se han conservado en los sedimentos.

PATOLOGIA: La patología del griego, estudio (λογία, logía) del sufrimiento o daño. Es la parte de la medicina encargada del estudio de las enfermedades en su más amplio sentido, es decir, como procesos o estados anormales de causas conocidas o desconocidas.

PHP: Acrónimo de *Hypertext Preprocessor*, es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

RED CAMUS: Red de museos de Centro América.

REPORTE: Es un documento, generado por el sistema, que presenta de manera estructurada o resumida, datos relevantes guardados o generados por la misma aplicación de tal manera que se vuelvan útiles.

SDP: Sección de paleontología.

SECULTURA: Secretaría de la cultura de la presidencia de El Salvador.

SIASFIF: Nemónico de sistema informático para la administración de proyectos de sitios fosilíferos, control de inventario de fósiles.

SISTEMA GESTOR DE BASES DE DATOS (SGBD): Es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

TAFONOMIA: Estudio de los procesos de fosilización y de la formación de los yacimientos de fósiles.

TAXONOMIA: En su sentido más general, la ciencia de la clasificación.

TOD-DOWN: Se formula un resumen del sistema, sin especificar detalles. Cada parte del sistema se refina diseñando con mayor detalle. Cada parte nueva es entonces redefinida, cada vez con mayor detalle, hasta que la especificación completa es lo suficientemente detallada para validar el modelo.

BIBLIOGRAFIA.

LIBROS.

- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2005). *Análisis y diseño de sistemas*. México: Pearson Educación.
- Sommerville, I. (2006). *Ingeniería del software*. España: Pearson Educación.
- korth, H. F., & Sudarshan, F. (2002). *Fundamentos de base de datos*. Madrid, España: McGraw-Hill.

SITIOS WEB.

- Manual HTML 5. (s.d.) Recuperado: 2013, 03 de Enero, Disponible en:
http://www.desarrolloweb.com/de_interes/manual-html5-espanol-6951.html.
- Definición de software.(s.d.) Recuperado: 2012, 06 de Junio, Disponible en:
<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/14864.html>
- Diagrama de procedimientos. (s.d.) Recuperado: 2012, 06 Julio, Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_flujo
- Mysql database. (s.d.) Recuperado: 2013, 05 de Enero, Disponible en:
<http://dev.mysql.com/>
- Sistema operativo. (s.d.) Recuperado: 2012, 05 de Julio, Disponible en:
http://mx.groups.yahoo.com/group/pedaggas_computacion/message/729
Desde: http://mx.groups.yahoo.com/group/pedaggas_computacion/message/729

- MySql administrator. (s.d.) Recuperado: 2013, 20 de Febrero, Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>
- Modelo Top Down. (s.d.) Recuperado: 2013, 24 de Febrero, Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Top-down>
- Metodología de análisis. (s.d.) Recuperado: 2013, 16 de Febrero, Disponible en:
<http://antiguo.itson.mx/dii/jgaxiola/sistemas/metodologias.html#inicio>

ANEXOS.

ANEXO 1: SOLICITUD DE INSPECCION.

PARA: Lic. Shione Shibata
 Jefe de la Coordinación de Arqueología, Secretaría de Cultura
 Licada. Eunice Echeverria
 Jefe de la Coordinación de Paleontología, Secretaría de Cultura

DE: Arq. Gustavo Orlando Milan
 Jefe de la Coordinación de Inspecciones y Licencias de Obras, Secretaría de Cultura

FECHA: 17 de Octubre de 2011

ASUNTO: Remitir información referente a expediente ingresado para inspeccion tripartita



Con el presente se envía la información general de expediente ingresado para efectuar la inspeccion conjunta del proyecto **Ventanilla Unica**, denominado: ASENTAMIENTO COMUNITARIO "SAN JUAN BUENA VISTA", el cual se necesita el dictamen de ustedes. En caso de no poder asistir a la inspección según lo programado, favor informar a esta Coordinación ya que es la designada como enlace para este trámite. Atte.

Ficha de Ingreso del Expediente		 Dirección Nacional de Patrimonio Cultural SECRETARÍA DE CULTURA
Nombre del Proyecto: ASENTAMIENTO COMUNITARIO "SAN JUAN BUENA VISTA"		
No. de Expediente en la Coordinación de Inspecciones y Licencias de Obra:	VU-LP-005-2011	
Fecha de Ingreso a la CILO: 06 de Octubre de 2011	Fecha programada la inspección conjunta: Se avisará según agenda del MSPASS.	
LOCALIZACIÓN : Calle principal del canton Veracruz, Municipio de Jerusalem, Departamento de la Paz.		
PROPIETARIO : Alcaldía Municipal de Verapaz		
REPRESENTANTE LEGAL : Jose Antonio Hernandez Rodriguez		
PERSONA O PROFESIONAL RESPONSABLE : Ing. Cecilia Beatriz Alberto Barrera IC - 3084		
AREA TOTAL DEL TERRENO : 14, 114,07 m ² . equivalentes a 20,194,81 v ² .		
COLINDANTES: NORTE: Tomas Cornejo y Rina Margarita de Cornejo, vocacion del terreno agricola, SUR, Abelardo Alvarez y Jose Maria Alvarez, vocacion del terreno agricola, ESTE, Abelardo Alvarez, vocacion del terreno agricola y OSTE: Templo Adventista, vocacion del terreno Religioso.		
USO ACTUAL DEL TERRENO : Habitacional		
TIPO DEL PROYECTO : Parcelación habitacional		
ÁREA DEL TERRENO A DESARROLLAR : 14, 114,07 m ² . equivalentes a 20,194,81 v ² .		
TOPOGRAFÍA DEL TERRENO : Ondulado (5 - 12 %)		
COBERTURA VEGETAL : pasto y matorrales.		
OBSERVACIONES:		
El proyecto ASENTAMIENTO COMUNITARIO "SAN JUAN BUENA VISTA" consiste en la proyección de 32 Lotes datos según planos presentados en CILO, posee un área útil de 7.831.39 m ² equivalentes al 55.49 % del area total del terreno		

Inspecciones y Licencias de Obras Fax:2221-4434, Tel: 2516-5227, Email: licenciadeobras@concultura.gob.sv

Figura 28: Solicitud de inspecciones.
 Fuente: Unidad de paleontologia.

ANEXO 2: LIBRETAS PARA REGISTRAR LA INFORMACION EN LA UNIDAD DE PALEONTOLOGIA.



Figura 29: Libretas y cuadernos utilizados para el registro de la información de excavaciones y registro de piezas fosiles.
Fuente: Unidad de paleontologia..

ANEXO 3: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE SECULTURA.

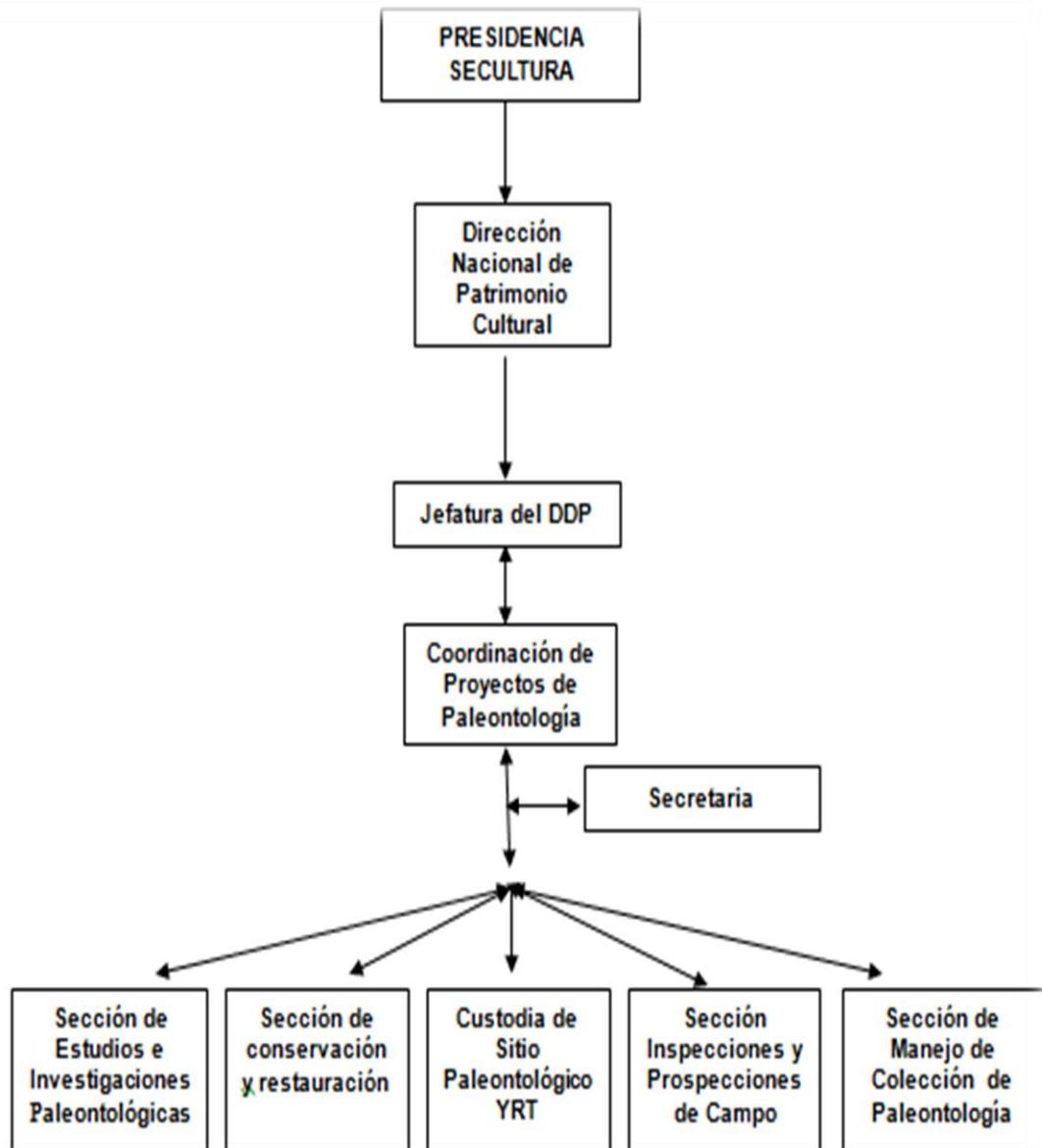


Figura 30: **Estructura organizativa de SECULTURA.**

Fuente: Jefe del SDP, MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO.

ANEXO 4: CROQUIS DE UBICACION.

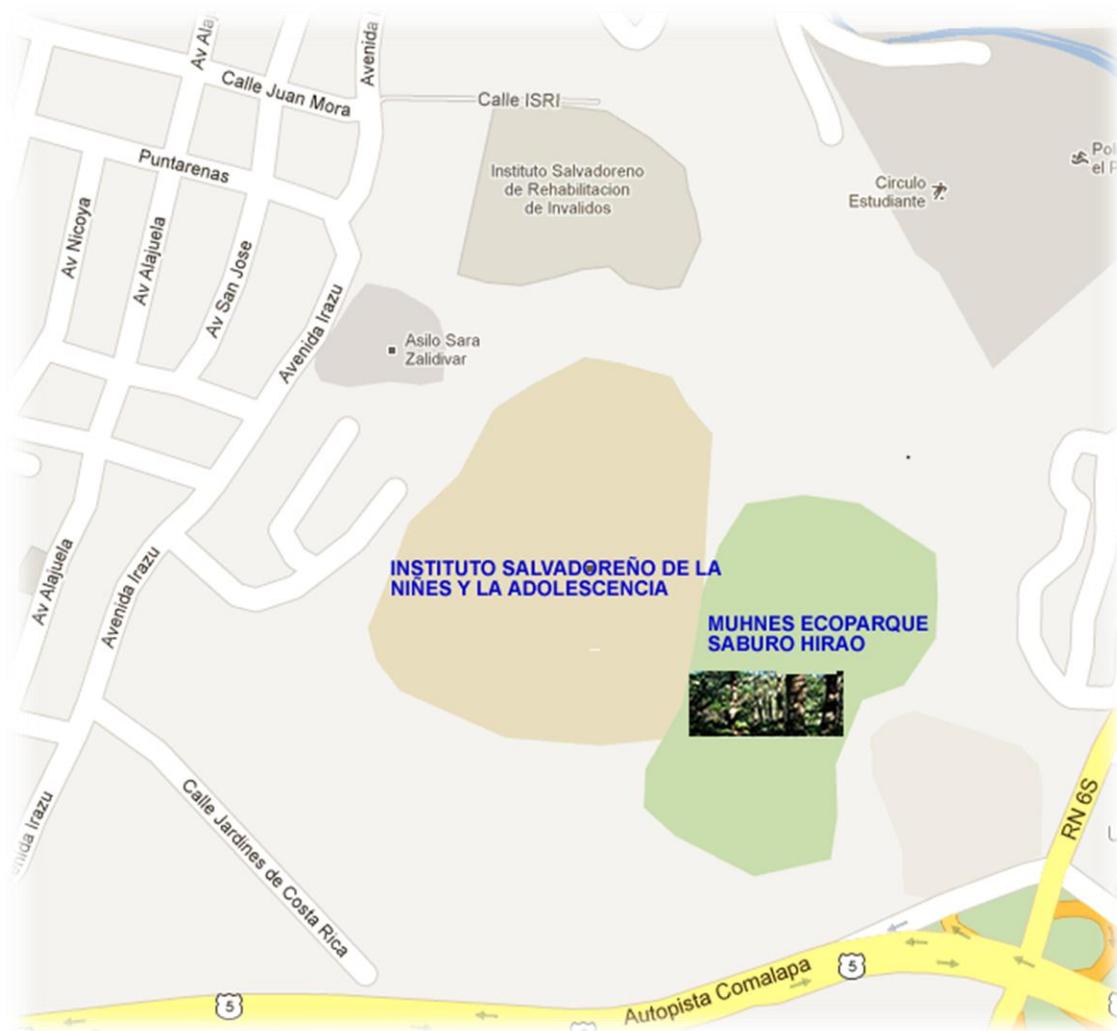
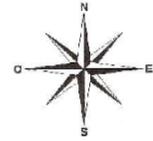


Figura 31: Ubicación geográfica del MUHNES.
Fuente: Google Maps 2012.

ANEXO 5: ORGANIGRAMA MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO.



Figura 32: **Organigrama MUHNES.**

Fuente: Jefe del SDP del MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO.

ANEXO 6: ENTREVISTAS Y CUESTIONARIOS.

Cuestionario dirigido al área Administrativa



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

CUESTIONARIO DE RECOLECCION DE INFORMACION

ADMINISTRACION DEL MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO

Objetivo: Conocer el sistema actual en el que labora la institución.

NOTA: La información proporcionada en este cuestionario será estrictamente confidencial y de uso académico.

Entrevista al director

1. ¿Mencione alguna de las funciones del director o encargado del MUHNES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO?

- Presentar informes de avances de proyectos del Departamento de Paleontología.
- Controlar el desarrollo y cumplimiento de los objetivos institucionales.
- Regular, normar y administrar las investigaciones de carácter paleontológico.
- Velar y controlar el buen funcionamiento de los recursos del MUHNES.
- Redactar informes de logros de la institución.
- Difundir el resultado de las investigaciones por medio de publicaciones especializadas u otros medios de comunicación.

2. ¿Conoce todas las actividades que realizan en los museos y de qué manera mantienen la comunicación con ellos?

Si, la mayoría de museos del territorio salvadoreño se dedican a recolectar tesoros paleontológicos, arqueológicos, antropológicos y otros son solo para exhibiciones, estos se encuentran divididos en las siguientes áreas:

- Museo Doctor J. Guzmán: arqueología y antropología

- MUNHES Y ECOPARQUE: paleontología, zoología y botánica.
- Museo regional de Occidente: Exhibiciones
- Museo regional de Oriente: Exhibiciones

LA ILO es la encargada de coordinar las áreas de paleontología del MUHNES, de antropología y arqueología del Museo David J. Guzmán. Ya que estas son las que hacen las investigaciones para brindar permisos de construcción, lotificación, proyectos viales, proyectos de alcantarillado, entre otros.

Además los museos de El Salvador forman parte de la red CAMUS de centro américa y otros museos de todo el mundo, compartiendo por medio de conferencia, capacitaciones talleres y convivios, las diferentes técnicas, metodologías y herramientas para la investigación de los diferentes proyectos.

3. ¿Qué problema considera importantes resolver, en la parte de inventarios de colecciones y administración de proyectos en el área de paleontología?

Llevar un control más exacto de los proyectos debido a que todo el proceso es manual y existen diferencias en cuanto a los tiempos calculados para cada proyecto. Se dan problemas para el manejo del presupuesto y llevar el control de cada una de las actividades resulta muy difícil ya que todos los apuntes se llevan en libretas y páginas de papel bond.

Realizar los reportes de las colecciones es algo muy tedioso porque hay que filtrar la información de hojas de Excel, libretas y archivos de Word. Lo cual resulta una pérdida de tiempo debido a la cantidad de piezas paleontológicas que está en constante crecimiento.

Siempre tenemos problemas con respecto al historial de cada pieza ya que cada una de ellas tiene un tiempo establecido para mantenimiento, la cual implica entradas y salidas de la bodega de inventario. Esto se debe a que la DNPC nos realiza recuentos constantemente del inventario de colecciones y nos exigen tener los reportes en un tiempo establecido. En la mayoría de ocasiones los documentos en las cuales se encuentran la información son extraviados y

deteriorados, debido al volumen de papeles de registro que tenemos en las diferentes áreas.

4. ¿Cuántos días a la semana laboran y cuantas horas al día?

De lunes a viernes, es decir 5 días a la semana, 8 horas diarias. Pero si hay investigaciones o trabajo de campo en los proyectos que resultan yacimientos fosilíferos no hay horario de salida.

5. ¿Detalle con cuanto personal cuenta el SDP actualmente y el sueldo de cada uno de ellos?

Tabla 65:
Sueldo de personal del MUNHES.

CANTIDAD	CARGO	SUELDO \$
4	Paleontólogos	1,200
2	Curadores/ restauradores	700
3	Custodio de sitio paleontológico YRT (Yacimiento Rio Tomayate)	700
1	Coordinador de las áreas del MUHNES	1,200
1	Director MUHNES	1,600

Fuente: Administración del MUHNES

6. ¿Menciones costos y gastos operativos mensuales de la institución? (Por ejemplo: gasto de tinta, papel, internet, mantenimiento, entre otros).

Los datos proporcionados a continuación, son estimados para el SDP:

- Gasto de tinta: \$ 50.
- Gasto de papel: \$ 60.
- Internet: \$ 25.
- Mantenimiento: es proporcionado por el personal de SECULTURA cada 4 o 6 meses.

7. ¿En qué porcentaje se generan errores en la elaboración de reportes en el SDP?

Se puede decir que de cada 10 reportes que se generan resultan al menos 2 con errores.

8. ¿Cuenta la institución con un área de informática?

Actualmente como un departamento establecido no existe, pero en cada área del MUNHES cuenta con su respectivo equipo informático y desde la administración se comparte el internet para todo el ECOPARQUE.

9. ¿MUNHES Y ECOPARQUE SABURO HIRAO cuenta con un servidor para poder implantar el sistema informático?

En este momento no se cuenta con un servidor en el ECOPARQUE ya que cada área trabaja de forma independiente, pero al darse la necesidad de implementar uno se gestiona al área técnica de SECULTURA. Actualmente todas las aplicaciones se encuentran alojadas en los servidores de dicha institución.

10. ¿Cuenta con equipo informático la institución si su respuesta es afirmativa describir el Software y hardware?

La siguiente información es del equipo que utiliza cada persona que trabaja con el SDP y también se detalla el estándar de servidores con los que se trabajan en SECULTURA.

Tabla 66:
Hardware con que cuenta el MUNHES.

CANTIDAD	TIPO	DESCRIPCION	UBICACION	PRECIO(\$)
1	Desktop (Servidor)	Marca: HP Procesador: 2 Xeon 2.4 GHz. RAM: 8GB DDR2 Disco duro: 2 de 600 GB, sata (5400 rpm). Tarjeta de red: Gigabit Sistema operativo: Debian. Monitor: Hp LCD 17"	Area de administración.	1200.00

Sigue pág. 279

Viene pág. 278				
1	Desktop (Cliente)	Marca: HP Compaq Procesador: Intel(R) Core(TM)2 Duo , CPU E7500 @ 2.93 GHz RAM: 3.24 GB DDR2 Disco duro: 500gb, sata (5400) Tarjeta de red: fastethernet 10/100. Sistema operativo: Windows xp servipack3. Monitor: Hp LCD 17'	Dirección	1150.00
1	Desktop (Cliente)	Desktop Marca: Compaq 500B Procesador: Pentium(R) Dual-Core CPU E5400 @ 2.70 GHz RAM: 2.00 GB Disco duro: 500GB, sata (5400) Sistema operativo: Windows XP servipack3. Tarjeta de red: Fastethernet 10/100 Monitor: Hp LCD 17'	Coordinación	1100.00
4	Desktop (Cliente)	Desktop Marca: Compaq 500B Procesador: Pentium(R) Dual-Core CPU E5400 @	Area de paleontología (sección de investigación e	950.00
				Sigue pág. 280

Viene pág. 279		<p>2.70 GHz 2.70 GHz</p> <p>RAM: 2.00 GB</p> <p>Disco duro: 300GB, sata (5400)</p> <p>Sistema operativo: Windows 7 servipack 1.</p> <p>Tarjeta de red: Fastethernet 10/100</p> <p>Monitor: Hp LCD 17"</p>	investigación).	
1	Impresor	<p>Marca: HP</p> <p>Modelo: F4180</p> <p>Cantidad de puertos: un USB 2.0.</p> <p>Capacidad: 100 Hojas</p> <p>Velocidad de impresión: 20 páginas por minuto</p> <p>Compatibilidad con: Windows y Mac.</p> <p>Consumo de energía: 80 watts máximo.</p>	Area de paleontología	118.00
1	Impresor	<p>Marca: Lexmark</p> <p>Modelo: x1270</p> <p>Cantidad de puertos: un USB 2.0.</p> <p>Capacidad: 100 Hojas</p> <p>Velocidad de impresión: 20 páginas por minuto</p> <p>Compatibilidad con: Windows XP.</p> <p>Consumo de energía: 11 watts.</p>	Coordinación	60.00
1	Impresor	<p>Marca: HP</p> <p>Modelo: F4180</p> <p>Cantidad de puertos: un</p>	Dirección	118.00

Sigue pág. 281

Viene pág. 280		<p>USB 2.0.</p> <p>Capacidad: 100 Hojas</p> <p>Velocidad de impresión: 20 páginas por minuto</p> <p>Compatibilidad con: Windows y Mac.</p> <p>Consumo de energía: 80 watts máximo.</p>		
2	UPS	<p>Marca: Back- ups es 550 ups AP vab-upc vaca 550</p> <p>Tecnología UPS: Fuera de línea</p> <p>Voltaje de entrada: CA 230 V</p> <p>Margen de voltaje de entrada: CA 180 - 266 V</p> <p>Frecuencia requerida: 50/60 Hz</p>	Area de paleontología.	35.00
1	UPS	<p>Marca: Forza</p> <p>Ups Forza SI 762u De 750va/375w, 6 Tomas De Salida, 220v</p>	Dirección	36.00
1	UPS	<p>Marca: Forza</p> <p>Ups Forza SI 762u De 750va/375w, 6 Tomas De Salida, 220v</p>	Coordinación	36.00

Fuente: Dirección del MUHNES.

Tabla 67:
Software con que cuenta el MUNHES.

CANTIDAD	CLASIFICACION	DESCRIPCION
7	Sistema operativo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Windows 7 servipack1 ✓ Windows XP servipack 3 ✓ Debían
7	Herramientas ofimática	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Microsoft office 2007
7	Antivirus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kaspersky Anti-Virus 6.0
5	Diseño grafico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Photoshop cs3
7	Navegador	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mozilla Firefox. ✓ Google Chrome.

Fuente: Dirección del MUHNES.

11. ¿El coordinador y jefe del área de paleontología tiene acceso al uso del equipo informático?

Si él cuenta con su máquina en la cual tiene sus respaldos de información de los proyectos e inventario, y en la que realiza los documentos.

12. ¿Poseen servicio de internet en la institución?

Si, todo el equipo antes descrito tiene acceso a internet, la conexión a internet se realiza de forma alámbrica con una velocidad de 512 Kbps proporcionado por la institución.

Le agradecemos su valiosa colaboración.



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

Entrevista dirigida al área de Paleontología

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

ENTREVISTA DE RECOLECCION DE INFORMACION

ADMINISTRACION DEL DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGIA.

***Objetivo:** recabar información para conocer los procesos del departamento de paleontología.*

NOTA: La información proporcionada en este cuestionario será estrictamente confidencial y de uso académico.

Entrevista paleontólogo

Parte I. Inventarios de colecciones paleontológicas.

1. ¿Qué tipos de documentos son utilizados para respaldar las entradas y salidas de las colecciones de piezas del inventario?

Se utiliza un cuaderno que es llenado por el jefe del departamento, luego este se guarda en el escritorio, los otros que han sido utilizados anteriormente se tienen en un estante.

2. ¿Menciones los informes que generalmente debe realizar, partiendo desde el descubrimiento de una pieza hasta el registro en una bodega (inventario), y cuanto tiempo se tarda en realizarlo?

A continuación se menciona algunos reportes generados por el SDP:

Tabla 68:
Reportes que genera el SDP.

INFORME	FRECUENCIA	TIEMPO INVERTIDO
Entrega del control de campo de un proyecto.	Mensual	6 Horas
Registros de entradas de piezas al inventario.	Mensual / Anual	4 Horas
Registros de salidas de piezas del inventario.	Mensual	4 Horas
Información de una pieza en específica (el tiempo de búsqueda es debido a que actualmente existen 2155 piezas, y la información es buscada en archivos de Excel y libretas de apuntes). Ejemplo: buscar una mandíbula de un perezoso gigante.	No definido	Mínimo 4 Horas
Registros de entradas de piezas al laboratorio.	Mensual	4 Horas
Registros de salidas de piezas del laboratorio.	Mensual	4 Horas
Informe de las restauraciones y conservaciones	Mensual / Anual	4 Horas
Inspecciones realizadas.	Mensual / Anual	4 Horas
Piezas levantadas por sitio fosilífero.	Mensual	5 Horas
Registros de conferencias, asesorías.	Mensual	3 Horas
Historial de mantenimiento de una pieza específica.	No definido	No definido
Informe por especie, genero, familia, orden, género y sub orden	Anual	No definido

Fuente: Administración del SDP.

3. ¿A qué factores atribuye que los informes no estén al día?

Se dan atrasos por que los paleontólogos (investigadores, mantenimiento y conservación de piezas) no proporcionan la información en el debido tiempo, debido a que sus apuntes los realizan en libretas lo cual hace difícil la consolidación de los datos.

4. ¿Cómo y dónde se almacena la información del inventario de colecciones paleontológicas?

La información es registrada en diferentes libretas, cuadernillos y folders, los cuales se tienen dentro del departamento en estantes y encima de escritorios.

5. ¿Considera que es la mejor forma de administrar la información?

No, ya que con los años el volumen de información se ha incrementado de manera rápida. Debido a que la información se encuentra en la bodega del inventario y esta se encuentra con aire acondicionado a una temperatura sugerida para la conservación, esta provoca deterioros de las libretas la cual conlleva a la pérdida de información acerca de proyectos realizados, sitios fosilíferos, trabajo de campo y del historial de cada pieza de la colección.

6. ¿Qué problemas presenta al completar los informes?

- Dificultad en el análisis e interpretación de la información.
- Atrasos en los proyectos.
- No tener información al día de informes cuantitativos de colecciones.
- Excesiva documentación que se maneja.

7. ¿Qué métodos utiliza para la detección de errores en los inventarios?

No hay.

8. ¿Qué medidas toma en caso de un atraso en el registro del inventario?

Utilizar tiempo de descanso como lo son los fines de semana y las horas extraordinarias.

9. ¿Estaría de acuerdo en utilizar un sistema informático para realizar el control del inventario de las colecciones de paleontología?

Si, ya que es algo necesario ayudaría muchísimo a reducir la sobrecarga de trabajo con la que actualmente contamos y nos permitiría mostrar datos

estadísticas. Al mismo tiempo tendríamos acceso a la información de una manera más eficiente.

10. ¿Qué nueva información considera importante que el sistema provea, para facilitarle la realización de sus labores y así pueda desempeñarse eficientemente?

Una herramienta la cual se necesita y urge lo más pronto posible es poder obtener datos estadísticos para poder realizar comparaciones con datos de los años anteriores que nos permita interpretar mejor los resultados obtenidos.

Se necesita llevar un registro de las actividades y seguimiento al personal acerca de sus capacitaciones.

11. ¿Cuenta con los conocimientos informáticos básicos del manejo de una computadora y navegadores de internet (Explorer, Mozilla, opera, Chrome, otros)?

Si, debido a que los utilizamos y hemos recibido capacitaciones.

12. ¿Cuánto tiempo invierte mensualmente en controlar los inventarios?

10 Horas.

Parte II. Administración de proyectos

13. ¿Cuál es el proceso administrativo para iniciar un proyecto desde el área de paleontología?

El proceso inicia cuando el interesado solicita una inspección, para obtener el permiso para ejecución de proyectos ya sea de parcelación, lotificación, proyectos viales o de cualquier índole de construcción que afectara la superficie del terreno, a partir de la inspección se determina si la propiedad es catalogado como un sitio fosilífero, cuando resulta un afloramiento de fósiles es determinado como sitio fosilífero y pasa a la etapa de investigación, es ahí donde se hacen las gestiones necesarias para que el sitio sea declarado como área protegida(a través del MARN), luego se inicia el proyecto de investigación, tomando en cuenta los lineamientos que propone SECULTURA.

14. ¿Cuáles son las funciones del coordinador de proyectos?

- Proponer, Desarrollar y Ejecutar proyectos y procedimientos técnicos para ejecutar una investigación de carácter paleontológico.
- Proponer y Establecer los Términos de Referencia para los proyectos especiales de mediana a gran escala y que estén relacionadas con instancias fuera de la institución, sean estas de índole pública o privada.
- Proponer, evaluar e implementar las dinámicas de trabajo y las acciones para mitigar riesgos en las zonas a intervenir.
- Trabajar con los técnicos en las especificaciones de dichos proyectos, sean estos prospectivos o investigativos.
- Coordinar el trabajo entre los técnicos que conforman las secciones de la SDP, con el fin de optimizar, reforzar o priorizar resultados de estos.
- Establecer la logística apropiada para las exploraciones de campo mediante el desarrollo de inspecciones y prospecciones.

15. ¿Quién proporciona la normativa para ejecución de proyectos?

Existe un pequeño manual de funciones en el SDP, pero la entidad encargada de capacitar y orientarlos es SECULTURA.

16. ¿Cómo y dónde almacena la información?

En un cuaderno, archivos de Word o Excel y luego impresos para almacenar en el archivero, estantes y escritorios.

17. ¿Qué problemas presenta al completar los informes?

- Dificultad en el análisis e interpretación de la información.
- Atrasos en los proyectos.
- Tener información al día de; informes cualitativos y cuantitativos.
- Excesiva documentación que se maneja.

18. ¿Qué método utiliza para la detección temprana de riesgos del proyecto, en relación al tiempo de finalización del proyecto?

- No hay un método específico más que revisar periódicamente el plan operativo.
- Actitud de las personas encargadas de los proyectos, posición de los actores como alcaldías, entre otros.

19. ¿Qué medidas toma en caso de un atraso en las actividades?

Utilizar tiempos de descanso como fin de semana o hacer horas extraordinarias, pero esto implica sobrecarga de actividades.

20. ¿Realizan listas de tareas para el personal asignado a cada proyecto (Información sobre carga de trabajo)?

Se lleva un listado pero no específico de las tareas, debería de hacerse.

21. ¿Existe una agenda de actividades semanales de los coordinadores de los proyectos, para facilitar el control del personal en la realización de actividades ya sea de campo u oficina?

Cada paleontólogo posee su propia agenda de actividades y su programación mensual, esta le sirve al coordinador de las áreas del MUNHES, jefe de la SDP para ver la planificación y para informar tener informado al Director.

22. ¿Qué dificultades considera importantes resolver en el área de la administración de los proyectos?

- Tener la información al día.
- Contar con información consolidada.
- Evitar la repetida realización de documentos de los proyectos, debido a la no integración y pérdida de la información por parte del personal.

23. ¿Está de acuerdo en utilizar un sistema informático para realizar el control interno de los proyectos?

Sí, es muy necesario debido a la sobrecarga de trabajo con la que contamos, y ayudaría a mostrar estadísticas de los proyectos realizados.

24. ¿Qué nueva información considera importante que el sistema provea, para facilitarle la realización de sus labores y así pueda desempeñarse eficientemente?

- Información gráfica y estadística que nos permita interpretar mejor los resultados obtenidos.
- Registro de actividades y seguimiento al personal en los proyectos.
- Información sobre la cobertura de los proyectos, y mejorar los formatos.

25. ¿Dispone de información consolidada de proyectos antes realizados así como información histórica gráfica, si su respuesta es NO cuales son las limitantes que esto presenta?

- No, no hay información de ese tipo por razones de tiempo.
- No, y eso trae problemas cuando se ausenta la persona ya sea por enfermedad o capacitación, como la información solo la maneja el, hay problema en el seguimiento de los proyectos.

26. ¿Considera que la comunicación y acceso a la información de los proyectos en la institución debe mejorarse? ¿si, no, por qué?

- Sí, porque se desconocen informes de postura en relación al proyecto ejemplo: cambios de formatos, fechas de trabajo en el lugar.
- Hay buena comunicación y depende de la cobertura del proyecto la comunicación se extiende con las otras entidades ejemplo: alcaldías, PNC, entre otros.
-

27. ¿Actualmente con cuantos proyectos trabaja el SDP?

Los sitios fosilíferos protegidos actualmente por SECULTURA los cuales son los siguientes.

- ✓ La Barranca de Sisimico, en el departamento de San Vicente.
- ✓ El Hormiguero y San Gerardo, en el departamento de San Miguel.
- ✓ San Juan del Sur y Corinto, en el Departamento de Morazán.
- ✓ Tomayate, en el Departamento de San Salvador.
- ✓ El Paraíso, en el Departamento de Chalatenango.
- ✓ Los Cóbanos, en el Departamento de Sonsonate.

Actualmente se espera la aprobación de los recursos necesarios para desarrollar nuevos proyectos que en la inspección resultaron positivos como afloramientos fosilíferos.

28. ¿Cuánto tiempo invierte mensualmente en controlar el cronograma de cada proyecto?

7 horas por cada proyecto al mes aproximadamente.

29. ¿Cuánto tiempo invierte mensualmente en controlar el presupuesto por proyecto?

20 horas por cada proyecto al mes aproximadamente

30. ¿Cuántas investigaciones se llevan a cabo al mes?

Un promedio de 7 al mes entre las cuales se encuentran las solicitudes por parte de la ILO, personas naturales y prospecciones de parte del SDP.

31. ¿Cuánto tiempo invierte mensualmente en controlar el cronograma de las investigaciones?

10 horas para controlar el cronograma de las investigaciones

Le agradecemos su valiosa colaboración.



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

Entrevista dirigida a la coordinación del área de Paleontología

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS

ENTREVISTA DE RECOLECCION DE INFORMACION

ADMINISTRACION DEL DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGIA.

Objetivo: Recabar información para conocer los procesos del departamento de paleontología.

NOTA: La información proporcionada en este cuestionario será estrictamente confidencial y de uso académico.

Entrevista a coordinadora del departamento de paleontología

1. ¿Cuáles son las funciones del personal del departamento de paleontología?

Estas se detallan en el manual de funciones que tiene el SDP. Ya que esta unidad se subdivide en otras sub unidades.

2. ¿SECULTURA le proporciona un manual o normas para el registro de inventario de paleontología?

Un manual no específicamente, pero se imparten capacitaciones para los levantamientos, conservación y mantenimiento de las piezas. Estas son impartidas por especialistas de otros museos de la RED CAMUS. En ella se tratan metodologías, herramientas y técnicas.

3. ¿posee conocimiento en informática?

Si, ya que hemos recibido capacitaciones.

4. ¿considera necesario la implementación de un sistema informático el SDP?

Sí, me parece importante el simplificar los procesos y acceso a la información para ser más eficientes en el desarrollo de las actividades.

5. ¿Está de acuerdo en capacitarse para hacer uso del sistema informático que se implementara?

Si

6. ¿Dispone de información consolidada de proyectos realizados años atrás, así como información histórica gráfica (comparaciones anuales, mensuales, o por proyectos)?

No se cuenta con este tipo de información, únicamente se realiza un informe que es un cuadro o matriz de los proyectos actuales e información general de los mismos, la realización del informe es en 6h mas o menos, aunque lo ideal sería poder contar con una herramienta informática que almacene todos estos datos, para obtener información específica, global o consolidada que ayude a la gestión de nuevos proyectos.

7. ¿Qué problemas identifica en cuanto al manejo de la información de la institución?

Debido a que los procesos administrativos se dan de forma manual pierden fiabilidad, y la información es poco disponible por lo que en algunos casos se recurre a estimaciones.

8. ¿Considera que existen dificultades en el análisis de esta información?

Si es mucho más difícil tomar decisiones acertadas cuando la información no es actualizada.

9. ¿Considera importante el contar con un sistema informático que le apoye con información de tipo gerencial?

Sí, es muy importante como saben todas las instituciones necesitan ser eficientes, en nuestro caso no para obtener lucro sino mejorar nuestro servicio en la educación y social.

10. ¿Cuenta la institución con una herramienta GPS o sistema de posicionamiento global, de no ser así, estarían dispuestos a adquirir uno para la captura de los puntos?

Actualmente ya se cuenta con el GPS, ya que es utilizado para capturar los puntos de los sitios fosilíferos.

Le agradecemos su valiosa colaboración.

ANEXO 7: REDUCCION DEL TIEMPO POR REALIZACION DE INFORMES.

Debido a que en el análisis económico se puede definir como beneficio toda aquella reducción de costos que el sistema provee. Es por eso que uno de los beneficios es la reducción de tiempo requerido para la realización de informes, para ello se procedió a hacer un estudio detallado del tiempo que actualmente invierte cada uno de los encargados para realizar cada informe. En la Tabla 69 se muestra la estimación de los tiempos requeridos para realizar los reportes de la SDP.

Para poder encontrar el beneficio que se obtiene con el sistema se realiza la comparación del tiempo de respuesta de un sistema informático con 1000 registros en su base de datos, tomando como parámetro los segundos de respuesta de una consulta general y específica. Así como el número de impresión por minuto de las impresoras con las que cuenta la institución.

Las características de hardware y software del equipo con el cual se realiza la comparación son las siguientes:

- Sistema operativo Microsoft XP profesional.
- Microprocesador Pentium 4, 3.2 Mhz.
- Memoria RAM 2 GB DDR.
- Gestor de base de datos: MySQL.
- Administrador de base de datos: MySQL Administrator.
- Sistema informático para el control de inventario y facturación.

El equipo con el que cuenta el SDP, coordinación y dirección, tiene tecnología más actualizada con respecto al hardware con el que se utilizó para las pruebas y estudio.

En la Tabla 69 en la columna “tiempo requerido al mes con sistema propuesto”, se toma en cuenta un tiempo promedio para las consultas e impresión con la unidad de medida en minuto.

Tabla 69:

Informes realizados por el SDP con sus respectivos tiempos de elaboración.

NOMBRE DEL REPORTE O INFORME	ENCARGADO	TIPO DE CONTROL	A QUIEN VA DIRIGIDO	FRECUENCIA	FRECUENCIA ANUAL	TIEMPO REQUERIDO AL MES ACTUALMETE (hr)	TIEMPO REQUERIDO AL MES CON SISTEMA PROPUESTO (min.) ⁶⁰	SUBTOTAL ANUAL ACTUAL (hr)	SUBTOTAL ANUAL PROPUESTO (min)
Reporte de inspecciones solicitadas.	Sección de inspección e investigación	Interno	Dirección MUHNES	1 cada mes	12	5	2	60	24
Resultado de inspecciones realizadas.	Sección de inspección e investigación	Externo	ILO, MOP, MRN o personas naturales que solicitan inspección.	1 cada mes	12	4	2	48	24
Reporte de investigaciones .	Sección de inspección e investigación	Externo.	Coordinación de proyectos paleontológicos. RED CAMUS	1 cada mes	12	4	3	48	36
Informe de planes de excavaciones	Sección de inspección e investigación	Interno	Coordinación de proyectos paleontológicos	1 cada mes	12	5	2	60	24
Reporte de actividades realizadas en proyectos	Sección de investigación	Interno	Coordinación de proyectos	1 cada mes	12	2	2	24	24
Piezas levantadas por sitio fosilífero.	Sección de investigación	Interna	Coordinación de proyectos	1 cada mes	12	5	2	60	24
Entrega del control de campo de un proyecto.	Sección de investigación	Interno	Coordinación de proyectos	1 cada mes	12	6	3	72	36

Sig. pág. 296

⁶⁰ Se ha considerado el tiempo que utiliza la impresora.

Vie. Pág. 295	Coordinación de proyectos	Interno	Dirección y Contabilidad	1 cada mes	12	3	2	36	24
Reporte de proyectos realizados									
Informes de avances de proyectos	Coordinación de proyectos	Interno	Coordinación de proyectos	1 cada mes	12	3	3	36	36
Registros de conferencias, asesorías.	Coordinación de proyectos	Interna	Dirección del MUHNES	1 cada mes	12	3	2	36	24
Registros de entradas y salidas de piezas al laboratorio.	Sección de conservación y restauración	Interno	Dirección del MUHNES	1 cada mes	12	4	3	48	36
Reporte de piezas restauradas	Sección de conservación y restauración	Interno	Jefatura del SDP	1 cada mes	12	2	2	24	24
Logros anuales del MUHNES	Dirección del MUHNES	Externo	DNPC	1 al año	1	40	2	4	4
Información de una pieza en específica	Sección de manejo de colección	Externa	Dirección del MUHNES	1 cada mes	12	4	2	48	24
Informe por especie, genero, familia, orden, género y sub orden	Sección de manejo de colección	Externa	Sección de museografía del DNPC	Trimestral	4	8	2	32	8
Reporte de Inventario de colecciones.	Sección de manejo de colección.	Externo	DNPC	1 cada mes	12	4	2	48	24
Registro de entradas y salidas a inventario de colecciones.	Sección de manejo de colección.	Interno.	Dirección MUHNES y DNPC	1 cada mes	12	4	3	48	36
						TOTAL		768	432

Fuente: Personal dirección del MUHNES y SDP.

EJEMPLO DEL CALCULO: reporte de inspecciones solicitadas.

A continuación se realiza el cálculo para obtener el tiempo de los informes realizados con el sistema actual y el propuesto.

✓ Sistema actual:

Subtotal anual actual (hr) = frecuencia anual * tiempo requerido al mes actualmente (hr).

$$\text{Subtotal anual actual (hr)} = 12 * 5 = 60$$

✓ Sistema propuesto:

Subtotal anual propuesto (min) = frecuencia anual * tiempo requerido al mes con sistema propuesto (min).

$$\text{Subtotal anual propuesto (min)} = 12 * 2 = 24$$

Convertir a horas los 432 minutos:

$$\frac{1hr}{60min} * 432min = 7.2hr$$

NOTA: son 17 tipos de informes que el sistema informático imprimir.

El porcentaje de reducción con el sistema es la diferencia entre el 100% del sistema que utilizaban menos la reducción con el sistema informático, el porcentaje es de **88%** (100%-12%), que fue obtenido mediante la regla de 3, donde: A: representa la cantidad anual de horas del sistema manual, B: es la recuperación en horas obtenida de la diferencia entre el tiempo anual del sistema manual y el correspondiente a la implementación informática.

a=768
b= 7.2
x=100%

- **PORCENTAJE DE REDUCCION=B*X/A**

% de Reducción con el sistema propuesta=7.2*100% / 768=12%

Detalle de horas invertidas para la elaboración de reportes por sección.

Tabla 70:
Costo de inversión en la elaboración de reportes.

Sección	Horas	Salario hr. (US \$)	Subtotal (US \$)
Sección de inspección e investigación	372	9.47	3,522.84
Coordinación de proyectos	108	9.47	1,022.76
Sección de conservación y restauración	72	5.38	387.36
Sección de manejo de colección.	176	9.47	1,666.72
Dirección del MUHNES	40	12.63	505.20
TOTAL	768		7,104.88

Fuente: Equipo de desarrollo.

EJEMPLO DEL CALCULO: Sección de inspección e investigación

En el siguiente cálculo se detalla cómo se encuentra el costo de inversión en la elaboración de reportes.

Subtotal = horas * salario hr.

$$\text{Subtotal} = 372 * 9.47 = 3,522.84$$

Ahora calculando el beneficio total de todas las secciones, se toma el valor total de 7,046.24 de la tabla 46 por el porcentaje de reducción.

X=Beneficio por elaboración de reportes con sistema informático.

X=gasto con sistema manual* % de reducción con sistema informático.

Gasto con sistema manual=7,104.88

% de reducción con sistema informático=0.88

$$\text{X}=7,104.88*0.88= 6,252.29$$

A continuación en la tabla 71 se detalla el salario por hora del personal del MUHNES.

Tabla 71:
Cálculo de salario por hora.

CALCULO DEL SALARIO	DIRECTOR (\$)	COORDINADOR DE PROYECTOS (\$)	PALEONTOLOGO (\$)	CONSERVADOR (\$)
Salario base mensual	1,600	1,200	1,200	700
Salario base anual	19,200	14,400	14,400	8,400
AFP aportación patronal anual (6.25%) ⁶¹	1,200	900	900	525
Seguro social ⁶² anual (7.5%)	1,440	1,080	1,080	630
Indemnización ⁶³	1,600	1,200	1,200	700
Aguinaldo ⁶⁴	800	600	600	350
TOTAL ANUAL	24,240	18,180	18,180	10,332
TOTAL MENSUAL	2,020	1,515	1,515	861
Salario diario (20 días al mes)	101	75.75	75.75	43.05
Salario por hora(8 horas diarias)	12.63	9.47	9.47	5.38

Fuente: Equipo de desarrollo.

⁶¹ AFP CONFIA: Tasa de cotización al SAP, consultado el 9 de mayo de 2012

Desde: https://www.confia.com.sv/Empleador/emp_calendario.htm

⁶² Instituto Salvadoreño del seguro social de El Salvador: Tasa de descuento de ISSS, Consultado el 9 de mayo de 2012.

Desde:

http://www.iss.gov.sv/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=5:normativa&download=9:levisss&Itemid=115.

⁶³ Indemnización: código de trabajo de El Salvador, artículo 58. “tendrá derecho a que el patrono le indemnice con una cantidad equivalente al salario básico de treinta días por cada año de servicio.”

⁶⁴ Aguinaldo: código de trabajo de El Salvador, artículo 198 numeral 2 “Para quien tuviere tres años o más y menos de diez años de servicio, la prestación equivalente al salario de quince días;”

ANEXO 8: OPTIMIZACION DE RECURSOS POR REDUCCION DE ERRORES.

Para la determinación de la reducción de costos, se utilizó estimaciones del promedio mensuales, de gasto de papel y tinta, las que se obtuvieron a partir de las entrevistas y cuestionarios, la información fue proporcionada por la dirección del MUHNES Y ECOPARQUE (ver anexo 6. Cuestionario dirigido a área de administración MUHNES Y ECOPARQUE, pág. # 275).

En base a estimaciones se calcula que en la SDP, se gasta en promedio \$60 en concepto de papel, con un desperdicio estimado del 20% dato obtenido de entrevistas, los que representan el desperdicio ocasionado por errores. (Ver anexo 6. Cuestionario dirigido a área de administración MUHNES Y ECOPARQUE, pág. # 275).

Tabla 72:
Optimización de papel por reducción de errores.

PROMEDIO DE DESPERDICIO DE PAPEL MENSUAL	PORCENTAJE DE ERRORES SDP
\$60	20%
Total mensual	\$12.00
TOTAL DESPERDICIO ANUAL	\$144.00

Fuente: Equipo de desarrollo.

NOTA: el porcentaje del 20% de errores, es un estimado por ejemplo que de cada 10 informes 2 pueden salir con información errónea.

Se gasta en promedio \$50 en concepto de tinta, con un desperdicio estimado del 20% en la SDP, que representan el desperdicio ocasionado por errores.

Tabla 73:
Optimización de tinta por reducción de errores.

PROMEDIO DE DESPERDICIO DE TINTA MENSUAL	PORCENTAJE DE ERRORES SDP
\$50	20%
Total mensual	\$10.00
TOTAL DESPERDICIO ANUAL	\$120.00

Fuente: Equipo de desarrollo.

Realizando la suma del desperdicio anual de tinta y papel en la SDP, obtenemos un total de **\$264** (\$144.00+\$120.00). Debido que en el sistema informático proporcionará formatos establecidos, y los datos se encuentran centralizados en una base de datos, de esta manera se proporciona información confiable, reduciendo así los errores que se estaba generando la SDP.

Tabla 74:
Optimización de recurso por reducción de errores.

DESCRIPCION	PORCENTAJE DE ERRORES SDP
Optimización de papel	144
Optimización de tinta	120
TOTAL DESPERDICIO ANUAL	\$264.00

Fuente: Equipo de desarrollo.

La tabla 75: Es el resultado de la suma de todos los beneficios que se obtuvieron con el sistema informático en la disminución de errores. Calculados en las tablas 73 y 74.

ANEXO 9: REDUCCION DEL TIEMPO EN CONTROL DE PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA.

Este análisis se realizó a partir del tiempo que se requiere actualmente para realizar controles y obtener información para el mismo fin. El beneficio se presenta debido a la reducción del tiempo por consulta de la información.

Tabla 75:
Reducción de tiempo en el control de presupuesto.

SDP	CANTIDAD MENSUAL	TOTAL DE TIEMPO REQUERIDO (HR) (ACTUAL)	TOTAL DE TIEMPO REQUERIDO (HR) (SISTEMA PROPUESTO)	SUELDO POR HORAS	TOTAL DE TIEMPO REQUERIDO (ACTUAL)	TOTAL TIEMPO REQUERIDO (SISTEMA PROPUESTO)
Control de inventario	1	10	7	9.48	94.80	66.36
Control de cronograma por proyectos	6	7	4	9.48	398.16	227.52
Control de presupuesto por proyectos	6	20	13	9.48	1,137.6	739.44
Control de cronogramas de investigaciones	7	10	4	9.48	663.60	265.44
TOTAL MENSUAL					2,294.16	1,298.76
TOTAL ANUAL					27,529.88	15,585.12

Fuente: Equipo de desarrollo.

NOTA: La diferencia entre sistema manual y el informático es 11,947.76 (27,529.88-15,585.12).

El porcentaje de reducción con el sistema informático es la diferencia entre el 100% del sistema manual menos la reducción con sistema informático, el porcentaje es de **43.4%** (100%-56.6%), que fue obtenido mediante la regla de 3, donde: A: representa la cantidad anual de horas del sistema manual, B: es la recuperación en horas obtenida de la diferencia entre el tiempo anual del sistema manual y el correspondiente a la implementación informática.

$$A=27,529.88$$

$$X=100\%$$

$$\text{PORCENTAJE DE REDUCCION} = B * X / A$$

$$\text{Reducción con el sistema informático} = 15,585.12 * 100\% / 27,529.88 = \mathbf{56.6\%}$$

ANEXO 10: CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA POR USO DE EQUIPO CON EL SISTEMA.

Se consideró el precio de la energía eléctrica tomando el tipo de computadoras utilizada y la compañía distribuidora eléctrica CEL que es la que brinda el servicio. A continuación se muestra el cálculo de consumo de energía eléctrica, únicamente se incluye el consumo estimado de energía por registro de datos en el sistema por parte de los paleontólogos, jefe del SDP, coordinador, y el uso por consultas del director.

Calculo de consumo de energía:

- **Servidor.**

Tabla 76:
Costo de electricidad del servidor.

CONSUMO SERVIDOR	500watt/hr= 0.5Kw/hr
El consumo de Kw /mes	$0.5 * 160 \text{ Hr/mes} = 80 \text{ Kw}$
El total de consumo de energía en el mes seria de:	Cargo de comercialización + cargo de energía + cargo de distribución
	$80 \text{ KW/hr} * 0.178227 +$
	$80 \text{ Kwh} * 0.045825 + 1.027905$
	$= 14.25816 + 3.666 + 1.027905$ $= 18.946065 \text{ mensual}$
Total anual	227.35278
Total anual +IVA	256.90864

Fuente: Equipo de desarrollo.

NOTA: El servidor funcionara 8 horas diarias y se laboran 20 días al mes. Lo que genera un consumo de 160 horas al mes.

- **Desktop para paleontólogos.**

Tabla 77:

Costo de electricidad de las desktop 1.

CONSUMO 2 DESKTOP	0.5kwh*80=40Kw
El consumo de Kw /mes	40 KW
El total de consumo de energía en el mes seria de:	Cargo de comercialización + cargo de energía + cargo de distribución.
	40KW/hr 0.178227+
	40 Kwh * 0.045825+ 1.027905 =7.12908+1.833+1.027905
	=9.989985 mensual
Total anual	119.87982
Total anual+ IVA	135.464197

Fuente: Equipo de desarrollo.

NOTA: Este equipo informático es utilizado por el personal de la SDP, el consumo de horas al día será 2 horas diarias, lo que equivale a 10 horas semanales, dando un total de 40 horas al mes por cada computadora, y es un total de 2 computadoras.

Generando un total de 80 horas por todo el equipo informático.

- **Desktop para la dirección.**

Tabla 78:

Costo de electricidad de las desktop 2.

CONSUMO 1 DESKTOP	0.5kwh*8=4Kw
El consumo de Kw /mes	4 KW
El total de consumo de energía en el mes sería de:	Cargo de comercialización + cargo de energía + cargo de distribución
	$(4KW/hr \cdot 0.178227) + (4 \text{ Kwh} * 0.045825) + 1.027905$
	$=0.712908+0.1833+1.027905$
	=1.92411 mensual
Total anual	23.089356
Total anual+ IVA	26.09097

Fuente: Equipo de desarrollo.

NOTA: Este equipo informático es utilizado por la dirección del MUHNES, el consumo es de 2 horas a la semana, lo que, dando un total de 8 horas al mes.

- **Desktop para coordinación de proyectos.**

Tabla 79:

Costo de electricidad de las desktop 3.

CONSUMO 1 DESKTOP	0.5kwh*8=4Kw
El consumo de Kw /mes	4 KW
El total de consumo de energía en el mes seria de:	Cargo de comercialización + cargo de energía + cargo de distribución
	$(4KW/hr \ 0.178227)+ (4 \ Kwh \ * \ 0.045825)+$ 1.027905 $=0.712908+0.1833+1.027905$
	=1.92411 mensual
Total anual	23.089356
Total anual+ IVA	26.09097

Fuente: Equipo de desarrollo.

NOTA: Este equipo informático es utilizado por la coordinación de proyectos, el consumo es de 2 horas a la semana, lo que, dando un total de 8 horas al mes.

- **Desktop para la jefatura del SDP.**

Tabla 80:

Costo de electricidad de las desktop 4.

CONSUMO 1 DESKTOP	0.5kwh*20=4Kw
El consumo de Kw /mes	10 KW
El total de consumo de energía en el mes seria de:	Cargo de comercialización + cargo de energía + cargo de distribución
	(10KW/hr 0.178227)+ (10 Kwh * 0.045825)+ 1.027905 =1.78227+0.45825+1.027905
	=3.268425 mensual
Total anual	39.2211
Total anual+ IVA	44.319843

Fuente: Equipo de desarrollo.

NOTA: Este equipo informático es utilizado por la dirección del MUHNES, el consumo es de 5 horas a la semana, lo que, dando un total de 20 horas al mes.

Tabla 81:

Resumen de consumo de las computadoras.

UBICACIÓN	SUBTOTAL DE CONSUMO DE ENERGIA(US \$)
Servidor	256.90864
Dirección del MUHNES	26.09097
Coordinación de proyectos	26.09097
Jefe del SDP	44.319843
Paleontólogos	135.464197
TOTAL ANUAL	488.87462

Fuente: Equipo de desarrollo.

ANEXO 11: OTROS COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS DEL SISTEMA.

A continuación se detallan otros gastos que se incurrieron para el funcionamiento del sistema informático desarrollado.

Tabla 82:
Otros gastos operativos.

DESCRIPCION	MENSUAL	ANUAL
Gasto de papel	48.00	576.00
Gasto de tinta	40.00	480.00
CD's para realización de copias de respaldo⁶⁵	0.21	2.52
Mantenimiento del equipo de software y hardware.	00.00	00.00
TOTAL		1,058.52

Fuente: Equipo de desarrollo.

NOTA: se considera que se reducirá en un 20% el gasto de tinta y papel utilizado en la elaboración de re reportes (ver anexo 6. Entrevista dirigida al área administrativa MUHNES, Pág. # 275).

El costo del mantenimiento no se toma en cuenta debido a que es proporcionado por la unidad de informática y tecnología de SECULTURA, semestralmente.

⁶⁵ Debido a la cantidad de información y a su periodo de alimentación se recomienda, realizar respaldos mensuales de la información.

ANEXO 12: COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS DEL SISTEMA.

Tanto para el sistema antiguo como para el realizado, existen costos anuales generados por la implantación del sistema realizado y se presentan a continuación:

Tabla 83:
Costo total de gastos operativos.

COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS	ANUAL (\$)
Energía eléctrica	488.87
Otros gastos operativos	1,058.52
TOTAL	1,547.39

Fuente: Equipo de desarrollo.

ANEXO 13: AMORTIZACION DEL SOFTWARE.

En el artículo 30-A de la ley del impuesto sobre la renta declara cómo se aplica la amortización a un software en desarrollo o adquirido.

Art. 30-A.- Es deducible de la renta obtenida mediante amortización, el costo de adquisición o de producción de programas informáticos utilizados para la producción de la renta gravable o conservación de su fuente, aplicando un porcentaje fijo y constante de un máximo del 25% anual sobre el costo de producción o adquisición.

$$\text{Formula de Amortización} = \frac{\text{Precio}}{\text{vida útil (4 años)}}$$

Tabla 84:
Amortización del sistema.

PRECIO (\$)	AMORTIZACION ANUAL (\$)	VALOR DE RECUPERACION AL FINAL DEL 4º AÑO (\$)
17,469.73	4,367.43	\$0.00

Fuente: Equipo de desarrollo.

No se consideró el valor de recuperación debido a que el sistema informático es un sistema desarrollado a la medida, por lo que no se puede suponer la viabilidad de venta futura.

Cálculo:

- Amortización del software = **Precio (\$) / años de vida útil**
- Amortización del software = **17,469.73/ 4 años = 4,367.43**

ANEXO 14: PRUEBA DE ACEPTACION.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Objetivo: Conocer el grado de aceptación del personal involucrado en el proyecto, respecto al funcionamiento del sistema informático llamado: “SIASFIF”.

Indicaciones: Marque con una X, la respuesta que considere conveniente.

1. ¿Qué le pareció la interfaz gráfica del sistema?

Muy buena _____ Buena _____ Necesita mejorar _____

2. ¿Clasifique como es el manejo del uso del sistema?

Fácil _____ Difícil _____ Incomprensible _____

3. ¿Se le dificultó el acceso a SIASFIF?

Sí _____ No _____

¿Por qué? _____

4. ¿El sistema cumple con las expectativas esperadas?

Sí _____ No _____

¿Por qué? _____

5. ¿Considera que el sistema le será útil?

Sí_____ No_____

¿Por qué?_____

6. ¿Considera que el sistema facilitará el manejo de la información de los sitios fosilíferos de El Salvador?

Sí_____ No_____

¿Por qué?_____

7. ¿Considera que el sistema facilitará el manejo de los datos de cada pieza fósil, roca y mineral de las colecciones paleontológicas?

Sí_____ No_____

¿Por qué?_____

8. ¿Considera que el módulo educativo contribuirá a dar a conocer el trabajo paleontológico que se desarrolla en El Salvador?

Sí_____ No_____

¿Por qué?_____

9. ¿Cree que los reportes y gráficos generados por el sistema facilitarán el análisis e interpretación de la información?

Sí_____ No_____

¿Por qué?_____

ANEXO 15: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ACEPTACION.

Se realizó la prueba de aceptación al personal de SECULTURA y MUHNES durante la capacitación del manejo de la aplicación informática.

Tabulación de los resultados.

Tabla 85:
Resultados de la prueba de aceptación.

Pregunta	Muy buena		Buena		Necesita mejorar	
	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%
1	5	100.00	0	0.00	0	0.00
Pregunta	Fácil		Difícil		Incomprensible	
	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%
2	5	100.00	0	0.00	0	0.00
Preguntas	Si			No		
	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%
3	0	0.00	5	100.00		
4	5	100.00	0	0.00		
5	5	100.00	0	0.00		
6	5	100.00	0	0.00		
7	5	100.00	0	0.00		
8	5	100.00	0	0.00		
9	5	100.00	0	0.00		

Fuente: Equipo de desarrollo.

Graficas de los resultados de la tabulación.

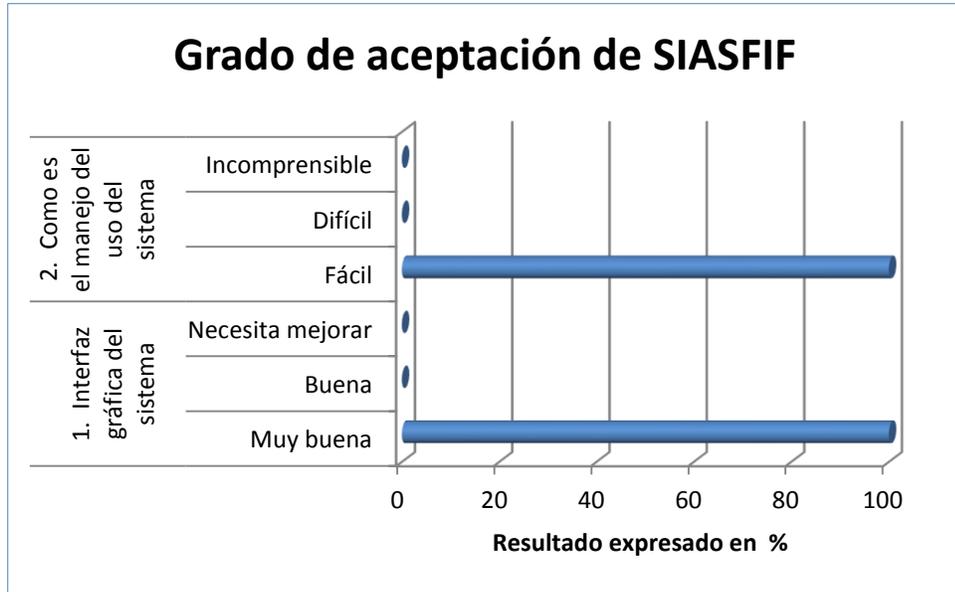


Figura 33: Grado de aceptación del sistema pregunta 1 y 2.
Fuente: Equipo de desarrollo.

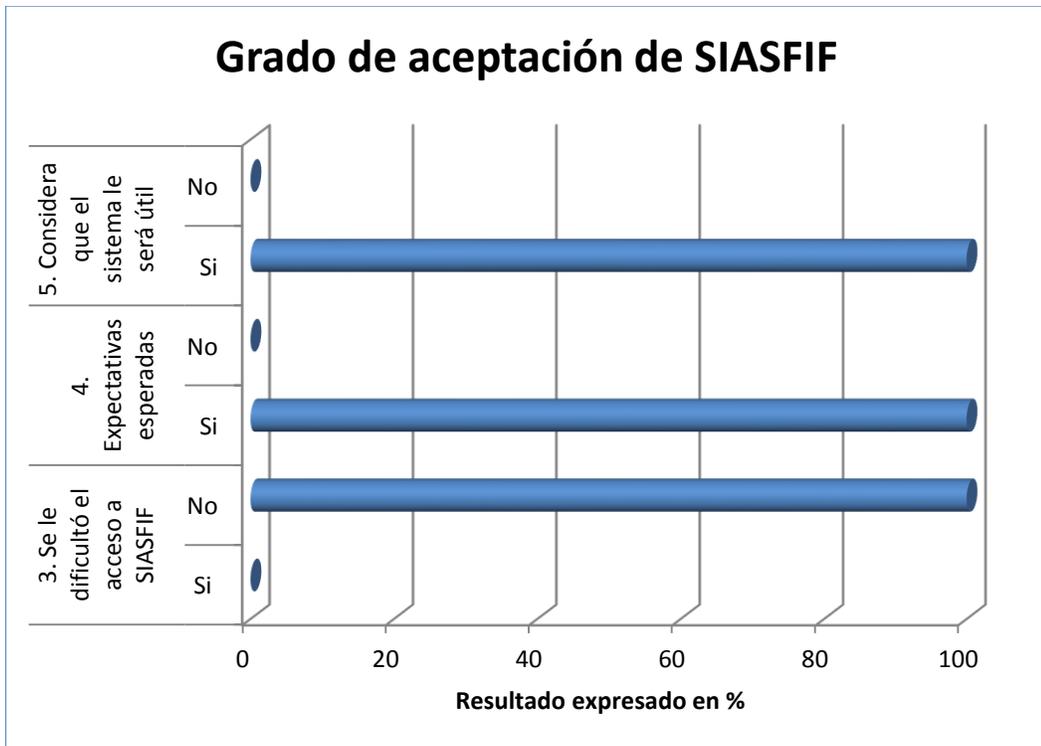


Figura 34: Grado de aceptación del sistema pregunta 3, 4 y 5.
Fuente: Equipo de desarrollo.

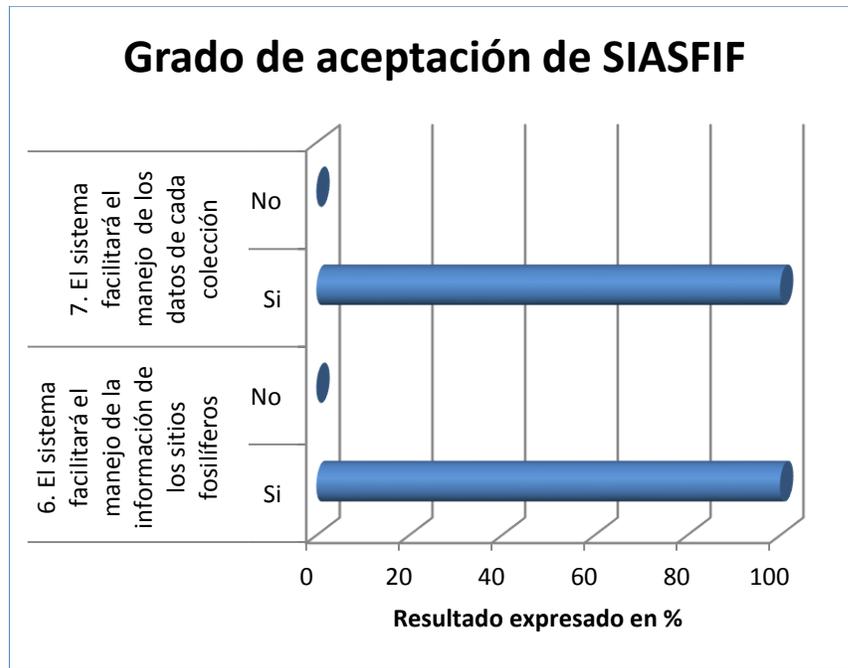


Figura 35: **Grado de aceptación del sistema pregunta 6 y 7.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

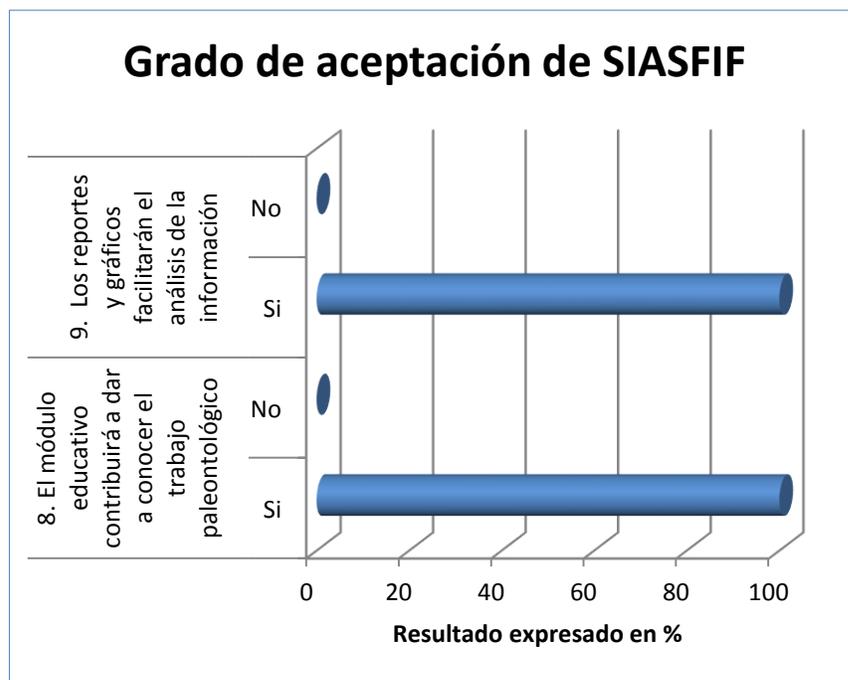


Figura 36: **Grado de aceptación del sistema pregunta 8 y 9.**
Fuente: Equipo de desarrollo.

Análisis de los resultados.

Los resultados en la prueba de aceptación fueron satisfactorios, por el hecho que se trabajó de la mano con las instituciones involucradas. En cada etapa se atendieron las recomendaciones y cambios pertinentes sobre todo en las dos últimas etapas que son de diseño y programación.

Los usuarios ya están bien familiarizados con la aplicación por lo tanto no tuvieron ningún problema para ingresar ni trabajar con la aplicación.

En la interfaz gráfica no se dificultó la interacción con la aplicación por que les pareció amigable y sencillo para utilizarla.

Para que entendieran mejor el uso de la aplicación durante la capacitación se utilizaron ejemplos de información utilizada en el SDP para una mejor comprensión de la aplicación.

Todos los usuarios coincidieron que SIASFIF les permitirá tener la información centralizada con acceso fácil y ágil.

Se destacó la importancia de la utilización del sistema donde se llega a una conclusión que es una herramienta que sistematiza toda la información del departamento de paleontológica de El Salvador y será de mucha ayuda y beneficio.

Estos resultados demuestran que el sistema informático es aceptado por los usuarios.

Ejemplo de recopilación de la información para la prueba de aceptación.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Objetivo: Conocer el grado de aceptación del personal involucrado en el proyecto, respecto al funcionamiento del sistema informático llamado: "SIASFIF".

Indicaciones: Marque con una X, la respuesta que considere conveniente.

1. ¿Qué le pareció la interfaz gráfica del sistema?

Muy buena Buena _____ Necesita mejorar _____

2. ¿Clasifique como es el manejo del uso del sistema?

Fácil Difícil _____ Incomprensible _____

3. ¿Se le dificultó el acceso a SIASFIF?

Sí _____ No

¿Por

qué? _____

4. ¿El sistema cumple con las expectativas esperadas?

Sí No _____

¿Por

qué? será una herramienta muy práctica para la sistematización de la información contenida en las colecciones de Historia Natural.

5. ¿Considera que el sistema le será útil?

Sí No

¿Por

qué? Definitivamente, sí.

6. ¿Considera que el sistema facilitará el manejo de la información de los sitios fosilíferos de El Salvador?

Sí No

¿Por

qué? Por la sistematización de la información

7. ¿Considera que el sistema facilitará el manejo de los datos de cada pieza fósil, roca y mineral de las colecciones paleontológicas?

Sí No

¿Por

qué? Como un sistema muy bien implementado se conserva la ubicación específica de cada pieza.

8. ¿Considera que el módulo educativo contribuirá a dar a conocer el trabajo paleontológico que se desarrolla en El Salvador?

Sí No

¿Por

qué? Además de ser una herramienta amigable podrá facilitar información a los visitantes.

9. ¿Cree que los reportes y gráficos generados por el sistema facilitarán el análisis e interpretación de la información?

Sí No

¿Por

qué? Para generar informes de ingresos o movimientos tanto mensuales como anuales

Muchas felicidades por el trabajo realizado.

Éxitos!!

ANEXO 16: CARTA DE ACEPTACION DE LA APLICACION.



SECRETARÍA DE CULTURA DE LA PRESIDENCIA
DIRECCIÓN NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL

A 107.5.2 Ref. 0117/2013

San Salvador, 14 de mayo de 2013

Sres. Junta Directiva UES-FMP
San Vicente

Estimados Sres.:

Reciban un cordial saludo y deseos de éxitos en sus funciones.

Por este medio les informo acerca del trabajo desarrollado por el grupo de estudiantes conformados por: Oscar Armando Castillo Rodríguez, Norberto Enrique Díaz Martínez y Maura Verónica Laínez, quienes fueron asesorados por el Sr. Daniel Aguilar (Paleontólogo), bajo el título de: "Sistema Informático para la Administración de Proyectos de Sitios Fosilíferos, Control de Inventario de Fósiles, Rocas y Minerales para la Unidad de Paleontología del Museo de Historia Natural y Eco-Parque Saburo Hirao de El Salvador."

Estamos satisfechos con la estructura y diseño de la aplicación, la cual contiene los siguientes módulos:

- ✓ Inicio
 - Cerrar sesión
- ✓ Codificaciones
 - Codificaciones
 - Paleontológica
 - Departamento
 - Municipios
 - Cooperantes
 - Taxonomía
 - Reportes
 - Departamento / Municipio
 - Catálogo taxonómico

MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE EL SALVADOR MUHNES
Final Calle Los Viveros, Colonia Nicaragua, Parque Saburo Hirao
Teléfono (503) 2270 1387, Fax (503) 2270 9228
muhnes@cultura.gob.sv



SECRETARÍA DE CULTURA DE LA PRESIDENCIA
DIRECCIÓN NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL

- ✓ Inspecciones
 - Solicitudes
 - Resultado
 - Reportes
 - Inspecciones
 - Resultados

- ✓ Proyectos
 - Administrar sitios fosilíferos
 - Proyecto
 - Planificación
 - Informe de campo
 - Lista de compras
 - Reportes
 - Sitio fosilífero
 - Matriz de actividades
 - Informe de proyecto

- ✓ Inventario
 - Pieza fósil
 - Rocas/minerales
 - Salidas de piezas
 - Devolución de piezas
 - Reportes
 - Pieza fósil
 - Inventarios
 - Salidas del inventario

- ✓ Educativo
 - Pieza fósil
 - Sitio fosilífero
 - Estadísticas

- ✓ Herramientas
 - Datos de la institución
 - Personal SDP

MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE EL SALVADOR MUHNES
Final Calle Los Viveros, Colonia Nicaragua, Parque Saburo Hirao
Teléfono (503) 2270 1387, Fax (503) 2270 9228
muhnes@cultura.gob.sv



SECRETARÍA DE CULTURA DE LA PRESIDENCIA
DIRECCIÓN NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL

- Registrar personal
- Registrar capacitación
- Usuario del sistema
- Cambiar contraseña
- Agenda
- Reportes
 - Nómina del personal
 - Capacitaciones

✓ Ayuda

✓ Acerca de

Dicho Sistema fue diseñado según las orientaciones del Lic. Aguilar, y las observaciones de la Gerencia de Informática y Sistemas de la Secretaría de Cultura, así como, de la documentación enviada por la Sección de Paleontología.

Consideramos importante también informar que dicho sistema ya está instalado en el servidor de desarrollo de la Secretaría de Cultura en la dirección 190.120.4.58/siasfif/, con la colaboración directa del grupo a la Gerencia de Informática y Sistemas, para la instalación y prueba del mismo.

En vista de lo anterior es de nuestra satisfacción, y aprobamos el uso de dicho sistema para el uso de la Sección de Paleontología del Museo de Historia Natural de El Salvador.

Atentamente,


Licda. Eunique Ester Echeverría
Directora MUHNES



MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE EL SALVADOR MUHNES
Final Calle Los Viveros, Colonia Nicaragua, Parque Saburo Hirao
Teléfono (503) 2270 1387, Fax (503) 2270 9228
muhnes@cultura.gob.sv

ANEXO 17: FOTOGRAFÍAS DE CAPACITACION.



Figura 37: Capacitación, orientación y utilización de SIASFIF. Impartida al personal de la sección de paleontología del MUHNES.

Fuente: equipo de desarrollo.