



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE ELEMENTOS
DE SEGURIDAD Y DEL PORTAL INFORMATIVO DE LA UNIDAD
DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL”

INFORME DE MATERIA INTEGRADORA

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO/A EN COMPUTACIÓN

ÁNGEL ÁNDRES PINEDA ALVARADO

JOYCE ADRIANA SARMIENTO MATAMOROS

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2017

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por darnos la vida y renovar nuestras fuerzas para cumplir cada una de nuestras metas. A nuestros padres por contar con su amor, bendición y apoyo constante.

A los distinguidos maestros quienes fueron participes de nuestra formación académica al transmitir con eficiencia y eficacia sus experiencias y conocimientos, al director del proyecto PhD. Luis Mendoza, al profesor colaborador Mg. Cristian Arias y miembros de la Unidad de seguridad y salud ocupacional de la ESPOC por su valiosa colaboración durante el desarrollo de este proyecto.

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

.....
PhD. Luis Eduardo Mendoza Morales

PROFESOR EVALUADOR

.....
Mg. Cristian Arturo Arias Ulloa

PROFESOR EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

Joyce Adriana Sarmiento Matamoros

Ángel Andrés Pineda Alvarado

RESUMEN

La unidad de seguridad y salud ocupacional de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) está encargada de la gestión de la seguridad y elementos de seguridad existentes dentro del campus politécnico. Ha manejado sus procesos de forma manual, dando como resultado demoras en la coordinación y falta de información o información inconsistente/desactualizada.

Aparte, en cuanto a temas de elementos de seguridad, las unidades académicas/administrativas de la ESPOL se han manejado de manera independiente y por autogestión han conseguido ciertos elementos de seguridad sin que la unidad de seguridad y salud ocupacional conozca de la existencia de muchos de los elementos presentes en el campus.

Como solución a este problema de falta de información, se implementó un sistema de información web que pueda automatizar muchas de las tareas manuales, teniendo siempre información disponible, actualizada y consistente. Como herramientas para su desarrollo se usó Django como framework, Python como lenguaje de programación y Oracle como base de datos.

Como resultados obtenidos, se pudo automatizar tareas que antes se hacían manualmente, tal como obtener el listado de elementos de seguridad cuya fecha de mantenimiento se acerca. También se logró centralizar la información sin afectar la autonomía de cada unidad académica/administrativa.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	ii
TRIBUNAL DE EVALUACIÓN	iii
DECLARACIÓN EXPRESA.....	iv
RESUMEN.....	v
CAPÍTULO 1	1
1. DIFICULTADES EN LA ADMINISTRACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD DE LA ESPOL.	1
1.1 Proceso actual.....	1
1.2 Falencias del proceso actual.	3
1.3 Definición del problema	3
CAPÍTULO 2.....	5
2. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	5
2.1 Enfoque general del proyecto.....	5
2.2 Objetivos del proyecto.....	5
2.2.1 Objetivo general	5
2.2.2 Objetivos específicos.....	6
2.3 Análisis del sistema.....	6
2.3.1 Funcionalidades	6
2.3.2 Categorización de elementos de seguridad.....	8
2.4 Especificaciones de diseño.....	9
2.4.1 Diagrama de la base de datos.....	11
2.4.2 Diagrama de despliegue.....	13
2.5 Herramientas de desarrollo.....	14
2.5.1 Django como framework de desarrollo	14
2.5.2 Python como lenguaje de programación	15
2.5.3 Oracle como sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS).....	15

2.5.4	Servicio de autenticación.....	16
2.5.5	Repositorio para la gestión documental.....	17
2.6	Complementos de desarrollo.....	18
2.6.1	Componente para transacciones en Oracle.....	18
2.6.2	Modelo dinámico utilizando XML en Oracle.....	18
2.7	Otros aspectos contemplados durante el desarrollo.....	19
2.7.1	Secuencias para identificadores auto-incrementales.....	19
2.7.2	Almacenamiento de imágenes.....	19
2.7.3	Serializar datos en formularios anidados.....	20
2.7.4	Transacciones atómicas.....	20
CAPÍTULO 3.....		21
3.	RESULTADOS	21
3.1	Visión general del SIGES	21
3.2	Módulo "Elementos"	22
3.2.1	Catálogo de los elementos de seguridad.....	22
3.2.2	Creación de una categoría de elemento.....	23
3.2.3	Asignación de un elemento de seguridad.....	24
3.2.4	Elementos asignados en el sistema.....	25
3.2.5	Elementos asignados al usuario.....	26
3.3	Módulo "Tutoriales"	27
3.3.1	Visualización de los tutoriales.....	27
3.4	Módulo "Usuarios"	27
3.4.1	Visualización de los usuarios agregados al sistema.....	27
3.4.2	Agregar un usuario al sistema.....	28
3.5	Módulo "Áreas del campus".....	29
3.5.1	Visualización de las áreas registradas en el sistema.....	29
3.5.2	Creación de un área.....	30
3.6	Módulo "Unidades"	31
3.6.1	Visualización de las unidades registradas en el sistema...31	

3.6.2	Creación de una nueva unidad.....	31
3.7	Módulo "Reportes".....	32
3.7.1	Visualización de los documentos subidos al DSpace.....	32
3.7.2	Archivar documentos en el repositorio DSpace.....	32
3.8	Módulo "Notificaciones".....	33
3.8.1	Visualización del número de notificaciones.....	33
3.8.2	Detalle de las notificaciones.....	33
3.9	Portal informativo.....	34
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		37
BIBLIOGRAFÍA.....		39

CAPÍTULO 1

1. DIFICULTADES EN LA ADMINISTRACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD DE LA ESPOL.

En este capítulo se describe la problemática que enfrenta la unidad de seguridad y salud ocupacional de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), debido a que no posee información actualizada ni catalogada de acuerdo con los tipos de elementos de seguridad; los datos referentes al estado de los elementos de seguridad son necesarios para la adecuada gestión de mantenimiento o inspección de los elementos de seguridad del campus politécnico.

Se detalla el mecanismo de los procesos de control interno que utiliza la unidad de seguridad y salud ocupacional como entidad responsable a nivel institucional, las falencias del proceso actual y la definición del problema que dio origen al proyecto.

1.1 Proceso actual

La unidad de seguridad y salud ocupacional es la encargada de garantizar la prevención de riesgos laborales y las enfermedades ocupacionales, en coordinación con las unidades académicas o administrativas de la ESPOL.

La unidad de seguridad y salud ocupacional posee un equipo de trabajo integrado por la directora de la unidad, el analista de seguridad, un asistente ejecutivo y un médico ocupacional. Además, en cada unidad académica/administrativa existe una persona responsable de los elementos de seguridad, denominado custodio o analista de servicios generales. El custodio se comunica constantemente con la unidad de seguridad y salud ocupacional para proporcionar los respectivos reportes o informes que se generan después de realizar las inspecciones, acorde a los plazos establecidos.

El custodio de cada unidad académica/administrativa puede realizar las inspecciones e informar las novedades con respecto a los elementos de

seguridad que están a su cargo, a través de reportes, dirigidos a la unidad de seguridad y salud ocupacional.

Con la información proporcionada en los reportes, la unidad de seguridad y salud ocupacional realiza la gestión necesaria para que una organización externa realice el mantenimiento o reemplazo de los elementos de seguridad, que se localizan en distintos sectores dentro del campus.

El actual mecanismo utilizado para la recolección y procesamiento de los datos no favorece a que la unidad de seguridad y salud ocupacional realice la supervisión y administración de los elementos, con datos actualizados acerca del estado de los elementos de seguridad, ubicados en cada unidad académica/administrativa.

Las unidades académicas/administrativas tienen sus propios procesos a seguir para realizar el inventario o mantenimiento de algunos de sus elementos de seguridad, sin depender de la unidad de seguridad y salud ocupacional. Por esta razón, la información sobre la mayoría de los elementos de seguridad dentro del campus debe ser solicitada al respectivo custodio de cada unidad académica/administrativa.

Los elementos de seguridad se manejan por un número de inventario y por un código dado por el departamento de activos fijos, ambos de longitud extensa.

La administración de los elementos de seguridad se realiza de manera manual a través de Excel, usando los filtros que provee el programa para obtener la información necesaria para el inventario y procesos de control. En base a dicha información, se solicitan o generan reportes; dos de éstos se mencionan a continuación:

- Informe/reporte acerca de anomalías registradas en los elementos de seguridad de la unidad académica/administrativa; muchas veces no incluyen todos los elementos que necesitan de alguna inspección.
- Actas de entrega y recepción para listar los elementos en mantenimiento o dados de baja.

1.2 Falencias del proceso actual.

Las unidades académicas/administrativas deben reportar las novedades a la unidad de seguridad y salud ocupacional vía correo electrónico; por ende, se genera cierto retraso y dependencia de la información que proporcione el custodio de cada unidad académica/administrativa. Lo que más se maneja es información sobre los extintores. De hecho, muchas veces la unidad de seguridad y salud ocupacional desconoce lo que sucede con los elementos de seguridad de las unidades académicas/administrativas.

Si un elemento de seguridad es removido o cambia su ubicación, no existe un registro de ese cambio, produciendo confusión al momento de realizar alguna inspección.

Existen elementos de seguridad que no tienen un código secuencial de corta longitud, de uso exclusivo para la unidad de seguridad y salud ocupacional. Sólo poseen el código de activo fijo que es bastante extenso. Así mismo, ciertos elementos de seguridad carecen de un código de barras, debido a que se adquirieron por compra unitaria.

Además del reglamento contra incendios [17], no existe una regulación por parte de la unidad de seguridad y salud ocupacional, para mantener un estándar con respecto a los datos o componentes que deben manejar de acuerdo a cada categoría de los elementos de seguridad. Por ejemplo, existen gabinetes contra incendios, dentro del campus, que no guardan consistencia con los demás; es decir, algunos difieren en tamaño o carecen de ciertos componentes; algunos sistemas de detección de incendios tienen pulsadores manuales, pero no tienen detector de humo, a diferencia de otros sistemas que si lo tienen.

1.3 Definición del problema

Debido a la amplitud del campus, cada vez se incrementa la demanda de diversos elementos de seguridad. Por esto, cada unidad académica/administrativa dentro de ESPOC lleva a cabo la administración de los elementos de seguridad de manera independiente, a través del custodio o analista de servicios generales.

Sin embargo, la unidad de seguridad y salud ocupacional no posee la suficiente información para realizar el control e inspección global, de tal manera que se garantice el buen estado de los diversos elementos de seguridad utilizados en el campus. Especialmente, con aquellos elementos de los cuales no son directamente responsables, sino que están a cargo de los custodios de cada unidad académica/administrativa.

Debido a que se delegan ciertas responsabilidades al custodio, en lo que respecta al monitoreo, inspección y reportes del estado de los elementos de seguridad; el manejo de la información depende de la gestión y de los reportes que generen los custodios de las diversas unidades académicas/administrativas de la institución.

Los reportes son comunicados a través de correos electrónicos, es decir, la recolección y procesamiento de los datos se realiza manualmente, lo cual aumenta la complejidad de la gestión y del procesamiento de la información, consume tiempo y recursos; además de estar sujeta a errores y a una toma de decisiones reactiva y no proactiva. Este mecanismo no permite agilizar los trámites necesarios para proporcionar un inmediato mantenimiento, a los elementos de seguridad que lo necesiten.

Para beneficio y mayor seguridad del campus, es necesario integrar toda la información relacionada a los elementos de seguridad, considerando la gestión independiente que realiza el custodio de cada unidad académica/administrativa. De esta manera, la unidad de seguridad y salud ocupacional podrá llevar un monitoreo adecuado, con información útil, fiable y actualizada, acerca del estado de todos los elementos de seguridad del campus politécnico; sin dejar de asignar ciertas responsabilidades al custodio de cada unidad académica/administrativa.

Tales responsabilidades son realizar supervisiones y envío de reportes o informes de anomalías, con respecto a los elementos de seguridad que se encuentran ubicados en sus instalaciones [Fuente: Unidad de seguridad y salud ocupacional].

CAPÍTULO 2

2. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

En este capítulo se mencionan los objetivos del proyecto, el análisis del sistema, las especificaciones técnicas con respecto al diseño de la base de datos y arquitectura del sistema. También se lista el conjunto de herramientas de desarrollo que fueron utilizadas para la implementación del sistema. Además, se detallan algunos módulos y consideraciones adicionales para el correcto funcionamiento del Sistema de Información para la Gestión de Elementos de Seguridad (SIGES) a través de la aplicación web.

2.1 Enfoque general del proyecto

Debido a la falta de información actualizada y confiable, la unidad de seguridad y salud ocupacional ha decidido utilizar las tecnologías de la información como una solución viable para resolver este problema. Específicamente, ha planteado como solución utilizar un sistema que les permita administrar los elementos de seguridad, de tal forma que toda la información pueda integrarse a través del sistema, permitiendo un rápido acceso a todos los usuarios correspondientes.

Con estos antecedentes, se han formulado varios objetivos a cumplir.

2.2 Objetivos del proyecto

2.2.1 Objetivo general

Desarrollar e implementar un sistema de información para la unidad de seguridad y salud ocupacional, que solvete la falta de información existente con respecto a los elementos de seguridad del campus politécnico, sin afectar la autonomía de cada unidad académica/administrativa.

2.2.2 Objetivos específicos

- Diseñar e implementar la base de datos que utilizará el sistema de información.
- Implementar el portal web de la unidad de seguridad y salud ocupacional.
- Catalogar los elementos de seguridad, para estandarizar la información de los elementos de seguridad del campus politécnico.
- Permitir la administración de los elementos de seguridad, a cargo de la unidad de seguridad y salud ocupacional.
- Independizar la adquisición de información de la unidad de seguridad y salud ocupacional.

2.3 Análisis del sistema

2.3.1 Funcionalidades

La unidad de seguridad y salud ocupacional de la ESPOL debe planificar las inspecciones para controlar el estado, la adquisición y las fechas adecuadas para realizar el mantenimiento de los diferentes elementos de seguridad, ubicados en el campus. Además, monitorean el estado de los elementos que están bajo la responsabilidad de otras unidades académicas/administrativas, siendo dependientes de la información proporcionada por su respectivo custodio.

La unidad de seguridad y salud ocupacional requiere un sistema que soporte el flujo de procesos y funcionalidades descritos en la Figura 2.1, tales como automatizar varios procesos clave en la planificación de las jornadas de mantenimiento de los elementos de seguridad, generar notificaciones de elementos de seguridad vencidos o próximos a realizar mantenimiento, digitalizar la gestión documental.

Para lograrlo, necesitan una plataforma en donde puedan estandarizar los datos para cada categoría de los elementos de seguridad, de tal manera que les otorgue acceso a información útil, actualizada y fiable.

Además, debe dar a conocer el estado actual y otros datos necesarios para la realización del inventario general de los elementos de seguridad del campus politécnico.

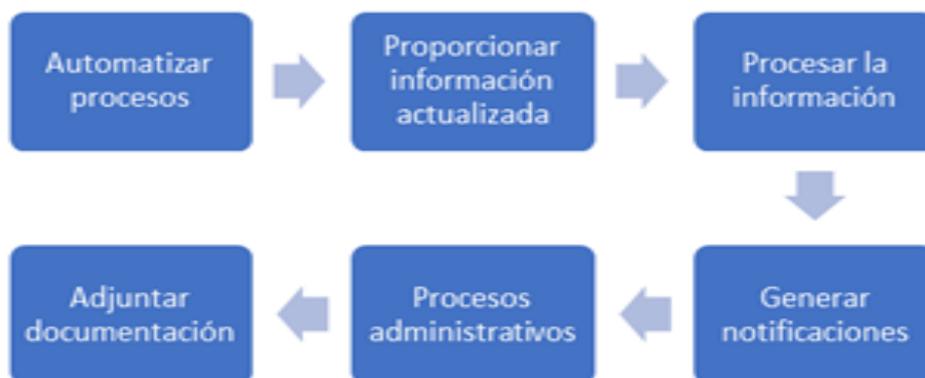


Figura 2.1: Principales funcionalidades del sistema SIGES

El personal administrativo involucrado y su respectiva responsabilidad, se describe a continuación:

- **Director de la unidad de seguridad y salud ocupacional.** Es el responsable de contactarse con una o varias empresas externas, para que realicen el mantenimiento de los respectivos elementos de seguridad. Además, genera las actas de entrega, en donde se incluye la lista de los elementos de seguridad que ceden a la empresa externa, para que les den mantenimiento o alguna otra actividad solicitada. Al finalizar, recepta los reportes generados por las empresas externas luego de realizar las actividades solicitadas.
- **Analista.** Es el encargado de inspeccionar los elementos de seguridad del campus, verificar su estado y fechas de vencimiento. De ser el caso, recepta los informes de anomalías y acude a supervisar la anomalía reportada por el custodio.
- **Asistente ejecutiva.** Es la persona encargada de realizar el seguimiento y control de los elementos de seguridad; comunicándose con los custodios de cada unidad académica/administrativa.

Genera las actas de entrega y recepción, de los elementos de seguridad, entre la unidad de seguridad o empresa externa y la unidad académica/administrativa.

- **Custodio o Analista de servicios generales.** Persona encargada de inspeccionar, informar anomalías o dar mantenimiento a los elementos de seguridad, que están dentro de sus instalaciones. Genera y emite reportes, detallando el estado de los elementos de seguridad, que han sido destinados para uso exclusivo de la unidad académica/administrativa a la que corresponde.

2.3.2 Categorización de elementos de seguridad

Un elemento de seguridad es aquel dispositivo o señalética que permite resguardar la seguridad integral de las personas frente a un accidente o desastre natural [17].

La unidad de seguridad y salud ocupacional es la entidad reguladora y encargada de todos los elementos considerados para la seguridad del campus politécnico. Éstos se dividen en siete categorías, las cuales se listan a continuación [Fuente: Unidad de seguridad y salud ocupacional]:

- **Extintores.** Son utilizados para apagar incendios, por medio de las sustancias contenidas en su interior. En el campus, los más utilizados son dos tipos: Dióxido de carbono (CO₂) y polvo químico seco (PQS).
- **Botiquines.** En su interior contiene medicamentos y utensilios indispensables, para brindar primeros auxilios.
- **Sistema de detección de incendios.** Generalmente está compuesto por los siguientes elementos: Detectores de humo, Pulsadores manuales, alarmas sonoras y visibles (sirenas, señalizaciones). Este sistema se podría activar manual o automáticamente por medio de los detectores de humo; si éstos se activan, también se activan las demás señalizaciones.
- **Punto de encuentro.** Es una zona apartada de los edificios, hacia dónde deben dirigirse las personas, también se los considera como un área de refugio.

- **Lámpara de emergencia.** Las lámparas o luces de emergencia son dispositivos de iluminación para permitir una evacuación, sin riesgos de accidentes por falta de iluminación.
- **Puertas de evacuación.** Es una puerta de salida especialmente usada en casos de emergencia o en alguna situación de peligro.
- **Gabinete contra incendio.** Almacena elementos necesarios para aplacar un incendio, entre estos elementos tenemos: Manguera, extintor, hacha, válvulas para el suministro de agua y boquilla.

2.4 Especificaciones de diseño

El proyecto consiste en desarrollar una aplicación web, basada en el modelo cliente/servidor; en la cual interactúa un cliente, que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que procesa la información y emite una respuesta.

El modelo cliente/servidor, generalmente se basa en una arquitectura de dos capas; el primer nivel, está destinado al cliente web y se provee la interfaz para que el usuario realice sus requerimientos. Mientras que, el segundo nivel procesa y provee los datos necesarios, que satisfacen el requerimiento solicitado por el cliente. Sin embargo, el modelo cliente/servidor puede adaptarse a distintas arquitecturas físicas [1].

De acuerdo con los estándares del departamento de Gerencia de Tecnologías y Sistemas de Información (GTSI) de la ESPOL, se desarrolló el sistema, denominado Sistema de Información para la Gestión de Elementos de Seguridad (SIGES), como una aplicación web, la cual emplea el modelo cliente/servidor y lo adapta a una arquitectura de tres capas; en la que se incorpora el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC).

Cada una de las tres capas administra una parte importante de la arquitectura, otorgando una separación de responsabilidades, controladas de manera independiente. La primera es la capa de presentación, encargada de aspectos como la navegabilidad a través del sistema, la validación de datos de entrada y

renderización de los datos de salida. La segunda es la capa de la lógica de negocios, en la que se abstraen las reglas de negocio. Por último, la tercera es la capa de datos, en la que se administra el acceso a los datos, otorgando sólo los permisos necesarios de acuerdo con el rol del usuario que ingresa al sistema [1].

De manera general, MVC tiene tres componentes:

Modelo: Es una representación en forma de entidades de toda la información con la cual el sistema trabaja; gestiona también la forma de acceso a dicha información, tanto para consultarla como para modificarla, implementando la lógica de negocios que se haya descrito en las especificaciones de la aplicación [12]. Envía al componente llamado "vista" parte de la información que es de extrema necesidad para el usuario final. Las peticiones que requieren procesar información llegan al modelo a través del componente llamado "controlador".

Vista: Es conocida como interfaz de usuario, muestra la información necesaria de manera adecuada para interactuar con el usuario final, por lo que requiere la información procesada y provista por el modelo para cumplir con su objetivo [12].

Controlador: Este componente responde a los eventos en su mayoría provocados por el usuario y hace peticiones al componente "modelo" cuando se le solicita procesar información (el ejemplo más común, editar un registro en la base de datos). También envía órdenes al componente "vista" cuando requiere cambiar la forma en que se presenta los datos; es decir, la forma de presentar la información al usuario final. Se considera al controlador como un intermediario entre el modelo y la vista [12].

2.4.1 Diagrama de la base de datos

En la Figura 2.2. se presenta el diagrama Entidad-Relación (E-R), el cual representa el diseño de la base de datos para el sistema SIGES.

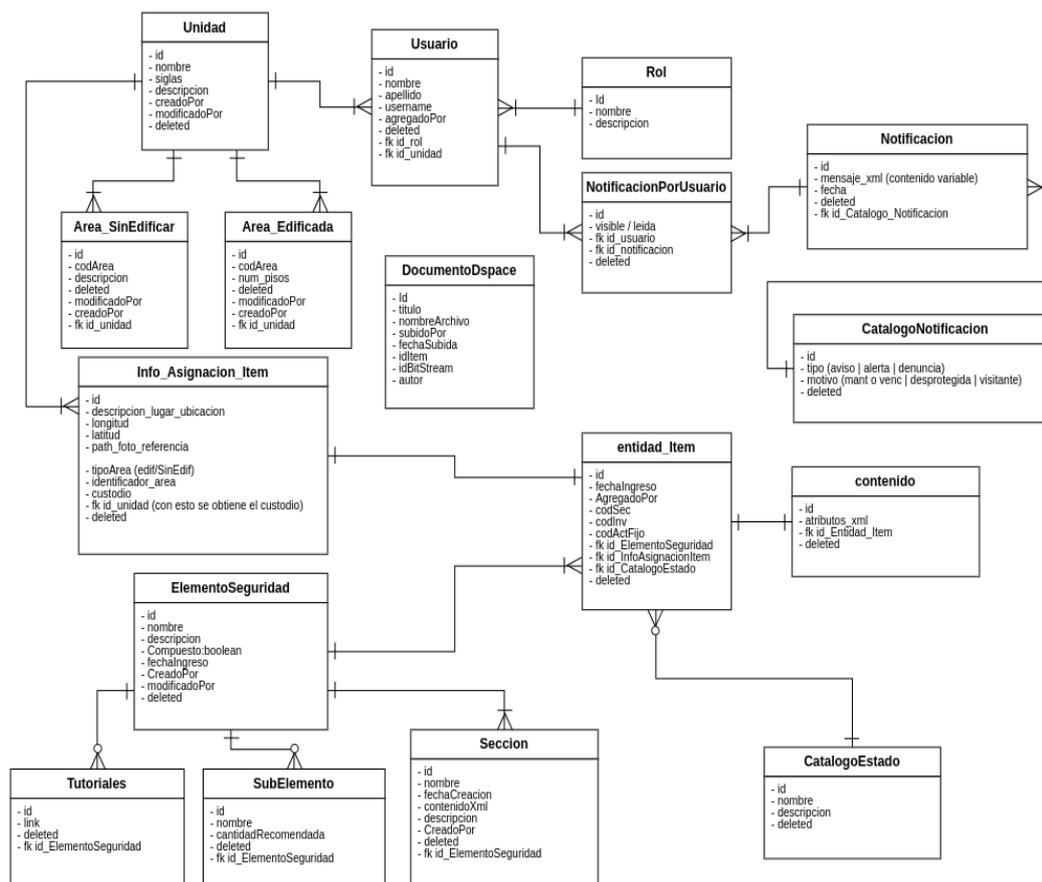


Figura 2.2: Diagrama E-R del sistema SIGES

Como se puede observar en el diagrama de la Figura 2.2 la base de datos ha sido concebida para:

- Almacenar el catálogo de los elementos de seguridad, el estado de cada elemento, las unidades académicas/administrativas, áreas del campus, notificaciones (de tipo alerta, aviso, anomalía), roles y permisos que se manejan a través del framework.

- Procesando la información almacenada en la base de datos, se llevan a cabo procesos de control que verifican si alguna unidad académica/administrativa está desprotegida y se generan notificaciones automáticamente, también se automatizan los procesos de búsqueda de elementos cuya fecha de mantenimiento se aproxima.
- Con el manejo de los datos estructurados se provee información consistente y actualizada, para permitir la realización de los inventarios de forma más rápida y dar soporte a la planificación de las jornadas de mantenimiento de los elementos de seguridad, ubicados dentro del campus politécnico.
- En un sistema normal, la información de cada elemento se guardarían en una sola tabla, sin embargo, como la creación de elementos es dinámica (para poder añadir o quitar propiedades), en el diseño se consideró dividir la información del elemento en tres partes: Categoría (tabla: "ElementoSeguridad"), ítem de una categoría (tabla: "EntidadItem") y el contenido del ítem (tabla: "Contenido").
- Para que cada elemento creado tenga propiedades dinámicas (que aumentan o disminuyen), se utilizaron campos, en la base de datos, que permitan guardar el xml como cadena de texto.

2.4.2 Diagrama de despliegue

La arquitectura del sistema SIGES desarrollado para la unidad de seguridad y salud ocupacional, se observa en la Figura 2.3. A través del diagrama de despliegue se refleja la utilización del patrón de diseño MVC, lineamiento exigido por el departamento de GTSI de la ESPOL.

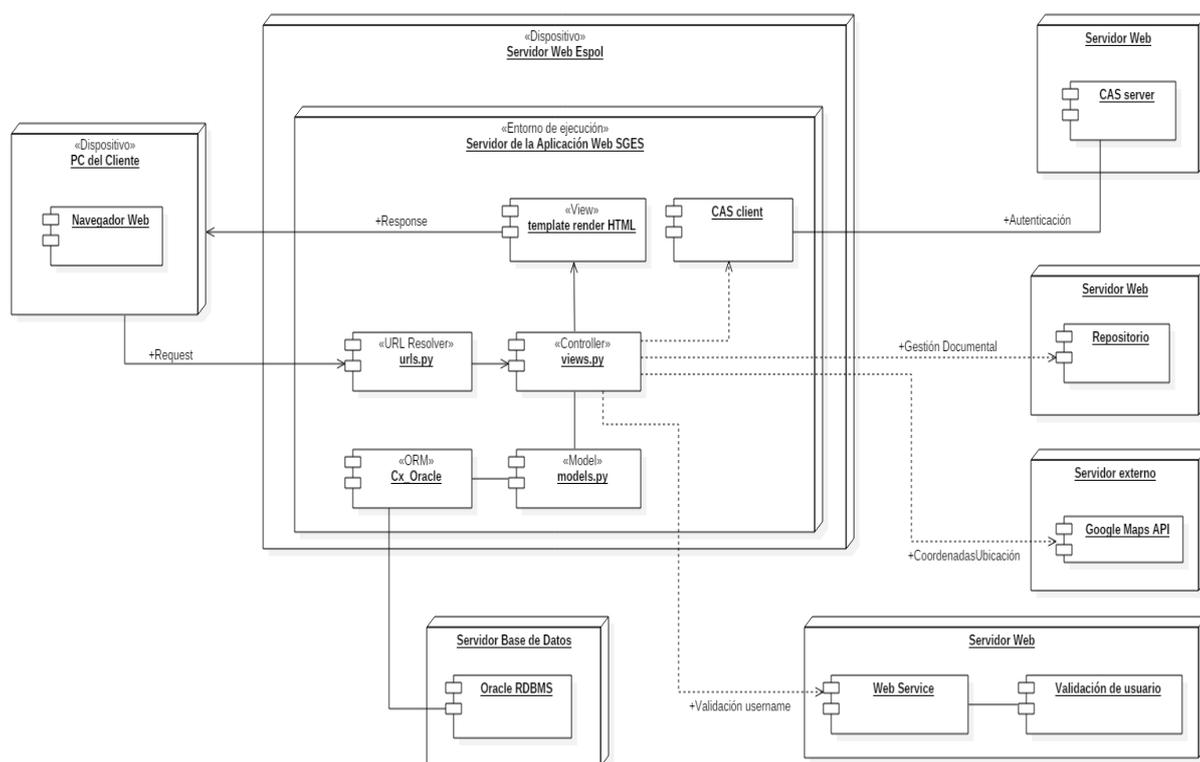


Figura 2.3. Diagrama de despliegue del sistema SIGES

El diagrama de la Figura 2.3 exhibe la dependencia a otros componentes como el servidor de la base de datos, el API de Google Maps y los servicios web proporcionados por el departamento de GTSI para realizar la validación de los nombres de usuarios, autenticación y utilizar el repositorio institucional DSpace.

2.5 Herramientas de desarrollo

De acuerdo con los requerimientos no funcionales y lineamientos exigidos por el departamento de GTSI de la ESPOL, las herramientas seleccionadas para el desarrollo del sistema SIGES se listan a continuación:

- Framework de desarrollo: Django 1.11
- Lenguaje de programación: Python 3.5
- Base de datos: Oracle 11g R2
- Servicio de autenticación: CAS 3.5.2
- Repositorio DSpace: gestión documental
- Servicios Web:
 - Validar los nombres de usuario (username)
 - Obtener datos del usuario

2.5.1 Django como framework de desarrollo

Django, como entorno de desarrollo, implementa el patrón de diseño denominado modelo, vista, template, que se basa en MVC [13], por lo que permite implementar la arquitectura de tres capas, independizando la administración de cada componente; la Figura 2.4 compara ambos patrones de diseño.

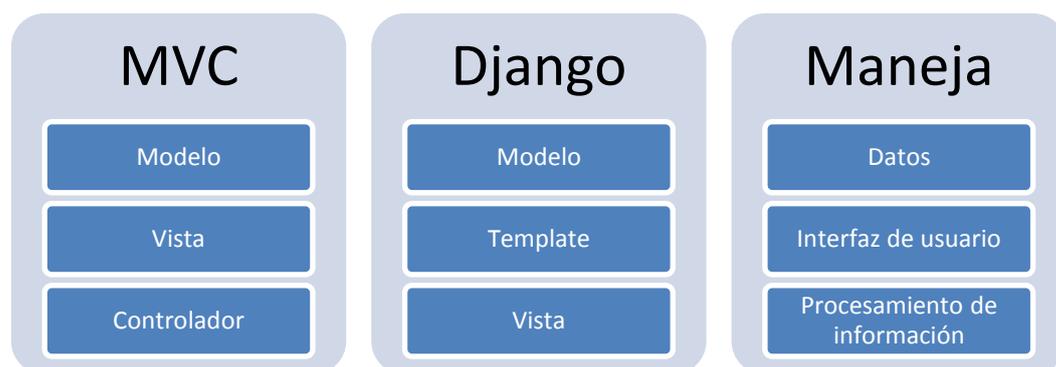


Figura 2.4: Comparación del patrón de diseño y Django

El funcionamiento se resume en que el usuario interactúa con la interfaz de usuario haciendo clic, ingresando información y/o moviendo el mouse.

Luego, el controlador recibe la información cuando se producen los anteriores eventos y accede al modelo, para ejecutar acciones de lectura o escritura. Finalmente, la información modificada o leída se muestra al usuario final en la vista. Este ciclo se repite una y otra vez.

2.5.2 Python como lenguaje de programación

El framework seleccionado, Django, utiliza Python, un lenguaje de programación interpretado. Se caracteriza por facilitar y permitir el uso de técnicas para producir un código legible y estandarizado. Se basa en el paradigma de la programación orientada a objetos.

Dentro de los beneficios que provee, es multiplataforma; en la actualidad muchas distribuciones de sistemas operativos lo traen integrado [14].

2.5.3 Oracle como sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS)

El departamento de GTSI de ESPOL, fue específico en indicar que se debía utilizar Oracle, versión 11 g release 2.

Oracle es un sistema de administración de bases de datos relacional, bastante utilizado a nivel empresarial por su alto rendimiento, escalabilidad y seguridad. Permite el control del acceso a los datos. Provee la flexibilidad para adaptarse a los diferentes modelos de negocios. Permite la gestión de múltiples usuarios; además, cuenta con una herramienta oficial (Oracle SQL Developer) para la administración y diseño de la base de datos [15].

2.5.4 Servicio de autenticación

Para evitar la creación, ingreso y administración de usuarios, se utilizó el Central Authentication Service (CAS) de la institución que ayuda a mantener la consistencia con los demás sitios web de la ESPOL.

CAS es una solución de código abierto, que utiliza un CAS server (componente servidor de la institución) y un CAS client (componente cliente, utilizado a través de librerías escritas en múltiples lenguajes, incluyendo PHP, PL / SQL, Python y Java). El proyecto CAS inició en el 2001 en la universidad Yale, en el 2005 se convirtió en el proyecto Jasig CAS, siendo capaz de proveer n-capas y funcionar como proxy [2].

CAS utiliza cookies almacenados en el lado del cliente, llamados tickets para implementar los protocolos de autenticación [3]. En su configuración predeterminada (a partir de CAS 3.3.3), proporciona lo siguiente:

- Ticket granting tickets (TGT) los cuales caducan después de más de 2 horas de inactividad.
- One-Time-Use service tickets (ST) los cuales deben ser validados en 5 minutos.

Por defecto, no hay restricciones y cualquier servicio en cualquier URL puede solicitar y validar un ticket [2, 3]. Por ello, se utilizó la librería Django-cas-ng, que implementa el CAS client para Python, la cual permite establecer la conexión con el CAS server de ESPOL, para realizar la autenticación de los usuarios, a través de la validación de los tickets respectivos [9].

2.5.5 Repositorio para la gestión documental

La unidad de seguridad y salud ocupacional de ESPOL organiza manualmente los reportes generados y receptados, a través de archivadores; es decir, utilizan folders físicos y no de manera digitalizada.

A nivel institucional, ESPOL posee un repositorio central, en donde almacenan toda la documentación a través de directorios, dentro de los cuales segregan o diferencian los archivos subidos a la plataforma, a través de las características únicas que identifican a una determinada categoría o tipo de documento. A estas características las denominan Meta-Data; son atributos que definen los documentos almacenados en un directorio específico; a su vez almacenan el archivo digital.

El departamento de GTSI, utiliza el DSpace rest api, para administrar los accesos al repositorio. DSpace es un software de código abierto, utilizado como repositorio de archivos digitales.

DSpace rest api proporciona diversas capacidades al sistema de archivos, debido a que expone las representaciones del contenido global en subdivisiones, tales como comunidades, colecciones, elementos y bitstreams. Las comunidades en DSpace, proporcionan organización y jerarquía, ya que contienen sub-comunidades y colecciones [16].

La utilización de este mecanismo permite:

- Capturar y describir el contenido de manera digital
- Distribuir los archivos digitales de una organización a través de directorios, que permiten construir sistemas de archivos, facilitando la búsqueda y recuperación de los archivos digitalizados.
- Conservar a largo plazo los archivos físicos, de manera digitalizada, en un repositorio central.

2.6 Complementos de desarrollo

En esta sección se mencionan las interfaces o módulos adicionales que se utilizaron durante la implementación del sistema SIGES y son de alta importancia.

2.6.1 Componente para transacciones en Oracle

Se usó un módulo de código abierto llamado Cx_oracle, es una interfaz de Python, para acceder a la base de datos Oracle, a través del framework Django. Se ajusta a la especificación del API para el manejo de base de datos; ya que Django utiliza el modelo de programación denominado mapeo de objeto relacional (ORM) [5, 6].

Funciona de manera estable para las versiones de Oracle 11.2, 12.1, 12.2 y para Python en las versiones 2.7, 3.4, 3.5 y 3.6 [6].

2.6.2 Modelo dinámico utilizando XML en Oracle

En la parte del diseño de la base de datos, se analizó y desarrolló un modelo que ofrece flexibilidad o mecanismo dinámico, con respecto a posibles modificaciones de los campos y atributos, que caracterizan a un determinado elemento de seguridad. Con esto se flexibiliza la lista de atributos que conforman a un elemento en particular.

La herramienta idónea para este tipo de entorno dinámico es una base de datos no relacional, comúnmente denominada NoSql. Sin embargo, se estableció que debía utilizarse Oracle, una base de datos relacional. Motivo por el cual, se buscó y adaptó la manera más óptima para permitir tal flexibilidad en un entorno relacional [5, 6].

La solución más óptima es la utilización del tipo de dato xmltype, para proveer el mecanismo dinámico solicitado. Con este tipo de datos, Oracle permite almacenar y consultar datos xml en la base de datos. A través de los archivos xml se permite la representación de datos estructurados y no estructurados [4].

Sin embargo, la utilización de un campo de tipo xmltype generó problemas de escritura con el framework, por lo cual se procedió a usar un campo de tipo varchar2, para guardar el xml como cadena de texto en la base de datos; teniendo en cuenta que el formato, consistencia y generación del xml terminó siendo responsabilidad del programador.

Para la generación y lectura de un xml, se utilizó la librería lxml [7] que permite:

- Generar fácilmente un xml.
- Convertir de xml a cadena de texto y viceversa.
- Parsing del xml.

2.7 Otros aspectos contemplados durante el desarrollo

En esta sección se mencionan las decisiones con respecto a la implementación de ciertas características, que fueron consideradas para el buen funcionamiento del sistema SIGES.

2.7.1 Secuencias para identificadores auto-incrementales

Debido a que Oracle no provee una funcionalidad de claves primarias auto-incrementales, se tuvo que crear una secuencia (conteo) y un trigger por cada tabla, para simular la generación de una clave primaria auto-incremental. Previo a esto, se verifica el valor de la secuencia para aumentarla en una unidad.

2.7.2 Almacenamiento de imágenes

Uno de los requerimientos del sistema fue guardar una imagen, como referencia a la ubicación del elemento de seguridad. Se analizó la idea de guardar la imagen en la base de datos; sin embargo, esta solución sólo es óptima si es poca la cantidad de fotos a guardar y si éstas son de tamaño pequeño; de lo contrario, es ineficiente guardar imágenes en la base de datos [11].

Por este motivo, se prefirió guardar las imágenes en el sistema de archivos del servidor, donde la aplicación está ejecutándose.

2.7.3 Serializar datos en formularios anidados

Después de realizar un análisis y diseño exhaustivo, en base a los requerimientos solicitados por la unidad de seguridad y salud ocupacional, surgió la necesidad de implementar formularios, para llevar a cabo las funcionalidades que permiten la creación, edición y asignación de los elementos de seguridad. De esta forma, catalogar los elementos de seguridad, dicho formulario está compuesto a su vez por un subconjunto de formularios; por lo cual se lo denomina formulario anidado.

Para procesar la información ingresada en el formulario, se implementó un mecanismo de serialización de los datos de entrada; es decir, los datos del formulario se transforman al formato JSON, con la finalidad de transferir la información al servidor de la aplicación, para procesarla y almacenarla posteriormente.

2.7.4 Transacciones atómicas

Debido a las relaciones de dependencia entre ciertos modelos de la base de datos, el hecho de ingresar un nuevo registro en una tabla, de la base de datos, conlleva varias acciones de escritura en otras tablas de manera secuencial; lo cual implica, la posible existencia de errores durante cualquier transacción, lo que generaría inconsistencias en la información almacenada en la base de datos.

Para evitar este problema, se decidió utilizar las transacciones atómicas de Django. Estas transacciones permiten declarar una función como atómica, para que la función se ejecute por completo; si no se ejecuta completamente, las transacciones realizadas previamente en la base de datos son descartadas automáticamente aplicando "rollback". También tiene la capacidad de crear "save points" [10].

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS

En este capítulo se describen los módulos que forman parte del sistema SIGES. Se presenta la aplicación web como una plataforma que permite administrar el catálogo de elementos de seguridad, la asignación, ubicación y monitoreo del estado de un elemento de seguridad en particular. Además, procesar la información necesaria para llevar un inventario que proporcione información útil, fiable y actualizada de los elementos de seguridad del campus politécnico.

3.1 Visión general del SIGES

Se desarrolló el sistema SIGES, destinado para uso exclusivo de la unidad de seguridad y salud ocupacional. Representa una plataforma general para acceder a información actualizada acerca de la ubicación y estado de los elementos de seguridad, entre otras características. El sistema de información SIGES está conformado por varios módulos, tal como se observa en la Figura 3.1.



Figura 3.1: Módulos del SIGES

3.2 Módulo "Elementos"

3.2.1 Catálogo de los elementos de seguridad

Es la primera opción dentro del menú lateral desplegable, a través del cual se muestra el catálogo, de acuerdo con las categorías de los elementos de seguridad.

Además, provee las opciones para administrar la información del catálogo, tales como activar, desactivar o editar una categoría en específico.

En la Figura 3.2 se muestra un listado de las categorías registradas en el sistema.



The screenshot displays the 'Catálogo de Elementos' page. The header includes the ESPOL logo and the text 'Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional'. A user profile 'apineda' is visible in the top right. The sidebar on the left contains a 'CONFIGURACIÓN' menu with options: 'Elementos', 'Ver Catálogo', 'Crear categoría', 'Asignar elemento', 'Elementos asignados', 'Mis elementos asignados', and 'Video Tutoriales'. The main content area is titled 'Catálogo de Elementos' and contains a table with the following data:

Nombre	Descripción	Tipo de elemento	Creado por	Modificado por	Estado	Acciones
Botiquin	Almacena medicamentos de primera necesidad	Compuesto	apineda	apineda	✓	 
Extintor co2	Agente extintor	Simple	apineda	apineda	✓	 
Extintor psq	Agente extintor	Simple	joyasarm	apineda	✓	 
Gabinete incendio	Contiene elementos contra incendio	Compuesto	apineda	apineda	✓	 
Luces emergencia	Proporciona iluminación durante fallas eléctricas	Simple	apineda	apineda	✓	 

Figura 3.2: Ver catálogo de los elementos de seguridad

Para que el administrador pueda visualizar las categorías presentes en el sistema, se debe previamente haber creado una categoría como mínimo.

3.2.2 Creación de una categoría de elemento

Para crear un nuevo tipo de elemento de seguridad, es decir, una nueva categoría, no se necesitan requerimientos previos. La nueva categoría es creada con los parámetros definidos por el usuario. Estos parámetros van a variar dependiendo si la categoría hace referencia a un elemento simple o compuesto.

En la Figura 3.3 se muestran algunos de los parámetros básicos para la creación de la nueva categoría, tales como el nombre, la descripción y el enlace a un video tutorial publicado en Youtube.

The screenshot shows a web interface for creating a security element category. On the left is a dark sidebar menu titled 'CONFIGURACIÓN' with options: Elementos, Ver Catálogo, Crear categoría, Asignar elemento, Elementos asignados, Mis elementos asignados, Video Tutoriales, Usuarios, Roles, Notificaciones, Areas del campus, and Unidades. The main content area is titled 'Crear un elemento para el catálogo' and contains a form with the following fields: 'Formulario para crear una nueva categoría de elementos de seguridad', 'Ingrese los datos generales de la nueva categoría', 'Nombre *' (text input), 'Descripción *' (text input), 'URL del tutorial *' (text input), '¿Es un elemento compuesto? *' (dropdown menu with 'Si' selected), 'Ingrese la lista de los componentes', 'Nombre *' (text input), 'Cantidad recomendada*' (text input with placeholder 'Ingrese número'), '+ Agregar' (blue button), and '- Eliminar' (red button).

Figura 3.3: Crear nueva categoría de elemento de seguridad

En este formulario se detalla el nombre de los componentes y la cantidad sugerida para cada componente, en caso de que el elemento de seguridad sea compuesto, como por ejemplo el botiquín.

Permite adicionar secciones que serán exclusivas de la nueva categoría, y los campos para dicha sección.

3.2.3 Asignación de un elemento de seguridad

Teniendo previamente creada una categoría, al menos una unidad y al menos un custodio que pertenece a la unidad, se puede proceder con la asignación de un elemento a un custodio como responsable y su respectiva ubicación descrita en palabras y posicionada en el mapa como se puede observar en las Figuras 3.4 y 3.5.

Asignación de elemento

Formulario para la asignación de elementos dentro del campus de ESPOL

Categoría, propiedades y subelementos

Tipo de elemento*

Guantes* (*Subelemento de la categoría)

Alcohol* (*Subelemento de la categoría)

Oxigenada* (*Subelemento de la categoría)

Mertiolate* (*Subelemento de la categoría)

Paracetamol* (*Subelemento de la categoría)

Piso*

CODIGO ESPOL*

Figura 3.4: Asignación de un elemento de seguridad

GESTIÓN DOCUMENTAL

Reportes

Unidad*

Custodio*

Tipo Área*

Código*

Ubicación

Mapa Satélite

Escuela Superior Politécnica del Litoral...

Club Recreacional ESPOL

Avenida Principal de la ESPOL

Google

Datos del mapa ©2017 Google Condiciones del servicio Informar un error en el mapa

Latitud: -2.145916836469994 Longitud: -79.96745173207091

Asignar ítem →

Figura 3.5: Ubicación de referencia del elemento de seguridad

3.2.4 Elementos asignados en el sistema

Habiendo asignado al menos un elemento, se puede visualizar la lista de todos los elementos asignados del sistema, junto a esta lista se presentan cuatro combo-box, los cuales permiten hacer búsquedas personalizadas, tal como se observa en la Figura 3.6, muestra una búsqueda usando como criterios el tipo "Botiquín" y el estado "Correcto".

The screenshot shows a web application interface for managing assigned elements. On the left is a dark sidebar with a 'CONFIGURACIÓN' menu containing options like 'Elementos', 'Ver Catálogo', 'Crear categoría', 'Asignar elemento', 'Elementos asignados', 'Mis elementos asignados', 'Video Tutoriales', 'Usuarios', and 'Roles'. The main content area is titled 'Listado de elementos asignados' and contains a sub-header 'Lista de los elementos de seguridad asignados en el sistema'. Below this are four dropdown filters: 'Tipo de elemento' (set to 'BOTIQUIN'), 'Custodio' (set to 'Ninguno'), 'Unidad' (set to 'Ninguna'), and 'Estado' (set to 'Correcto'). A blue 'Buscar' button is positioned below the filters. Below the filters are 'Copy' and 'CSV' buttons, and a search input field. The main part of the interface is a table with columns: 'Secuencial', 'Tipo de elemento', 'Custodio', 'Act. Fijo', 'Ingreso', 'Próx. Mantenimiento', 'Estado', 'Activo', and 'Acciones'. The table displays three rows of data. At the bottom, it shows 'Showing 1 to 3 of 3 entries' and 'Previous' and 'Next' navigation buttons.

Secuencial	Tipo de elemento	Custodio	Act. Fijo	Ingreso	Próx. Mantenimiento	Estado	Activo	Acciones
45888	BOTIQUIN	cerivera	344	2017-08-11	2017-08-31	Correcto	✓	👁️ 🖋️ 🚫
45	BOTIQUIN	jperez	2324241	2017-08-06	2017-09-01	Correcto	✓	👁️ 🖋️ 🚫
7889	BOTIQUIN	apineda	45343	2017-08-13	2017-09-20	Correcto	✓	👁️ 🖋️ 🚫

Figura 3.6: Búsqueda con filtros

La información del inventario se observa a través de esta funcionalidad, provee la columna "Acciones" en la cual presenta íconos de acceso a otras funcionalidades para ver la ficha técnica, editar la asignación de un elemento, desactivar u activar dicho elemento.

3.2.5 Elementos asignados al usuario

Si el usuario tiene acceso y ha iniciado sesión en el sistema, es un custodio y tiene asignado al menos un elemento, se le presentará una lista con los elementos de los cuales es responsable, pudiendo así verificar o reportar el estado de cada elemento de forma rápida. En la Figura 3.7 se visualiza el listado de elementos asignados al custodio y en la Figura 3.8 se muestra su forma de visualizar y de editar la información del elemento.



Mis elementos asignados

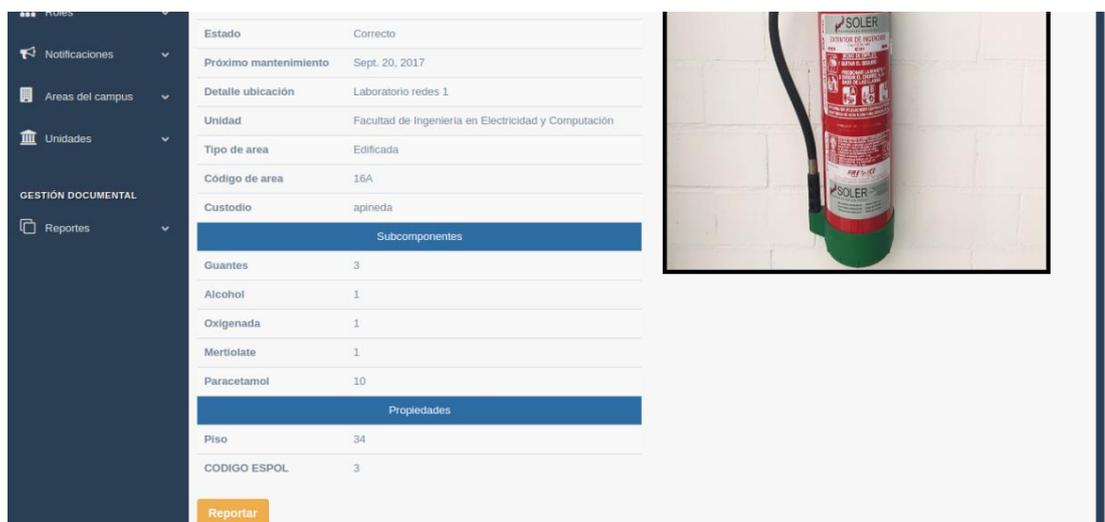
Lista de los elementos de seguridad a su cargo

Copy CSV Search:

Secuencial	Tipo	Custodio	Inventario	Próx. Mantenimiento	Estado	Acciones
2233	BOTIQUIN	apineda	33445	2017-08-30	Requiere mantenimiento	
7889	BOTIQUIN	apineda	3543	2017-09-20	Correcto	
78	EXTINTOR PSQ	apineda	--	2017-11-01	Correcto	

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous Next

Figura 3.7: Lista con los elementos asignados



Roles

Notificaciones

Areas del campus

Unidades

GESTIÓN DOCUMENTAL

Reportes

Estado	Correcto
Próximo mantenimiento	Sept. 20, 2017
Detalle ubicación	Laboratorio redes 1
Unidad	Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
Tipo de área	Edificada
Código de área	16A
Custodio	apineda
Subcomponentes	
Guantes	3
Alcohol	1
Oxigenada	1
Mertiolate	1
Paracetamol	10
Propiedades	
Piso	34
CODIGO ESPOL	3

Reportar



Figura 3.8: Ver detalle y editar estado del elemento

3.3 Módulo "Tutoriales"

3.3.1 Visualización de los tutoriales

Para que se pueda visualizar al menos un video en esta funcionalidad, se requiere que haya al menos una categoría cuyo parámetro "URL del tutorial" haya sido llenado con un enlace a un video de YouTube. En la Figura 3.9 se puede observar la lista de videos de cada categoría.

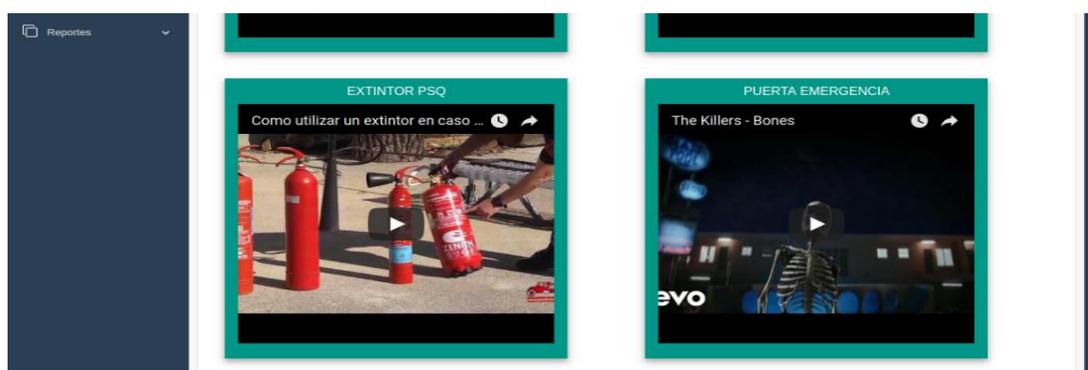


Figura 3.9: Video Tutoriales de cada categoría

3.4 Módulo "Usuarios"

3.4.1 Visualización de los usuarios agregados al sistema

Para que se visualice la lista de usuarios, se necesita que previamente se hayan agregado usuarios de ESPOL al sistema. En esta funcionalidad también se puede editar ciertos parámetros del usuario. En la Figura 3.10 se puede observar la lista de usuarios en el sistema.

CONFIGURACIÓN		Usuarios						
Elementos		Lista de los usuarios con acceso al sistema						
Video Tutoriales		Nombres	Apellidos	Username	Rol	Unidad Académica / Administrativa	Estado	Acciones
Usuarios		ANGEL ANDRES	PINEDA ALVARADO	apineda	Administrador del sistema	Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación	✓	✎ ✖
Ver listado		CAROLINA ESTEFANIA	RIVERA ROSERO	cerivera	Custodio	Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción	✓	✎ ✖
Agregar usuario		CRISTHIAN LENIN	ABAD PILLIGUA	cabad	Custodio	Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional	✓	✎ ✖
Roles		CARLOS BOLÍVAR	RONQUILLO NOBOA	cronquillo	Administrador del sistema	Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional	✓	✎ ✖
Notificaciones		ERIKA LISSETTE	NARVÁEZ LUCIO	enarvaez	Custodio	Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación	✓	✎ ✖
Áreas del campus		JOYCE ADRIANA	SARMIENTO MATAMOROS	joyasarm	Administrador del sistema	Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación	✓	✎ ✖
Unidades		JUAN DANIEL	PEREZ	jperez	Custodio	Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción	✓	✎ ✖
GESTIÓN DOCUMENTAL		KEVIN ISMAEL	FILELLA LOK	kfilella	Custodio	Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación	✗	✖

Figura 3.10: Lista de usuarios del sistema

Para cada usuario de la lista se observan los íconos de acción que permiten acceder a la funcionalidad para editar información del usuario (cambiar unidad o rol), desactivar o activar su acceso al sistema.

3.4.2 Agregar un usuario al sistema

Para poder agregar un usuario al sistema, previamente debemos ingresar como parámetro el nombre de usuario de ESPOL de esa persona para validar si existe. Luego se puede elegir el rol del nuevo usuario y la unidad a la cual pertenezca. En la Figura 3.11 podemos ver un ejemplo de cómo ingresar los parámetros.



The screenshot shows a web application interface for adding a user. On the left is a dark sidebar menu with the following items: CONFIGURACIÓN, Elementos, Video Tutoriales, Usuarios, Ver listado, Agregar usuario, Roles, and Notificaciones. The main content area is titled 'Agregar un usuario al sistema' and contains a form for 'Asignación de rol, Ingrese usuario y rol deseado'. The form has three input fields: 'Usuario *' with the value 'apineda' and a dropdown for domain '@espol.edu.ec'; 'Rol *' with a dropdown menu showing 'ADMINISTRADOR DE CONTENID...'; and 'Unidad *' with a dropdown menu showing 'Facultad de Ingeniería en Electric...'. Below the 'Usuario *' field is a blue button with a magnifying glass icon and the text 'Validar usuario', which has triggered a search result 'ÁNGEL ANDRÉS PINEDA ALVARADO' displayed in blue text. At the bottom right of the form are two buttons: a green one with a plus sign and the text 'Agregar usuario', and an orange one with a plus sign and the text 'Nuevo'.

Figura 3.11: Agregar usuarios al sistema

3.5 Módulo "Áreas del campus"

3.5.1 Visualización de las áreas registradas en el sistema

Para que se visualicen las áreas ingresadas al sistema, se necesita como requisito que exista al menos un área creada que pertenezca a una unidad. Las áreas difieren entre edificadas y no edificadas. En esta funcionalidad también se puede editar, desactivar y activar cada una de las áreas registradas. En la Figura 3.12 se puede observar el listado de áreas edificadas. Mientras que en la Figura 3.13 se observa el listado de áreas no edificadas.



Áreas Edificadas

Lista de las áreas edificadas del campus

Código de área	Número de pisos	Unidad Académica / Administrativa	Estado	Acciones
24A	2	Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción	✓	✎ ✖
24E	2	Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción	✓	✎ ✖
16A	1	Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación	✓	✎ ✖
31B	3	Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional	✓	✎ ✖
18Y	1	Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional	✓	✎ ✖
16C	3	Unidad de Talento Humano	✓	✎ ✖
30B	2	Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional	✓	✎ ✖
32B	3	Facultad de ciencias naturales y matemáticas	✓	✎ ✖
24AA	9	Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación	✓	✎ ✖
34W	1	Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción	✓	✎ ✖
54T	1	Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación	✓	✎ ✖

Figura 3.12: Lista de áreas edificadas



Áreas libres, no edificadas

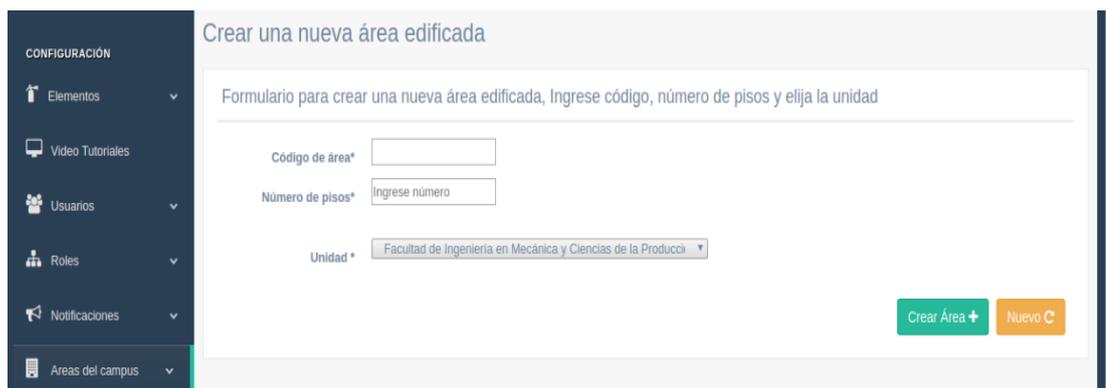
Lista de las áreas no edificadas del campus

Descripción	Unidad Académica / Administrativa	Código de área	Estado	Acciones
Plazoleta de la Fiec	Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción	34	✓	✎ ✖
Parqueadero Fiec	Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación	34D	✓	✎ ✖
Parqueadero mecánica	Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción	Sin código	✓	✎ ✖
Parqueadero CIB	Centro de Información Bibliotecaria	Sin código	✓	✎ ✖
Glorieta fcsb	Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional	Sin código	✓	✎ ✖

Figura 3.13: Lista de áreas no edificadas

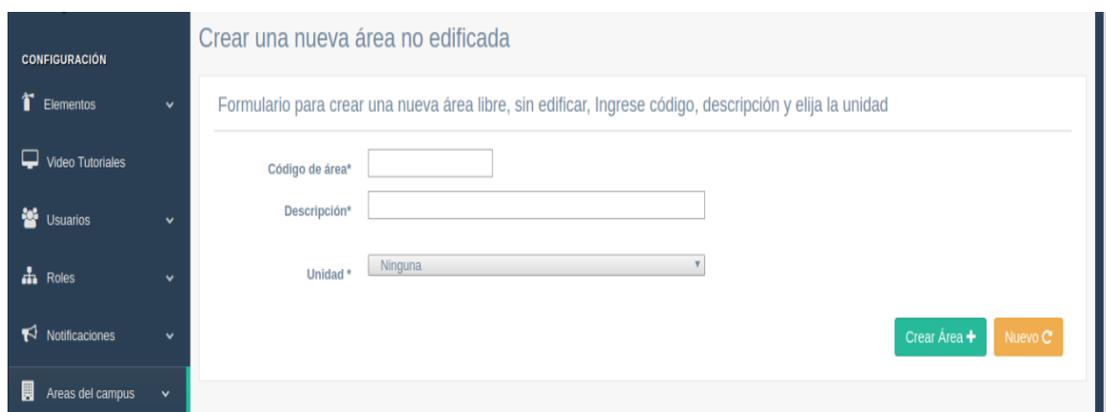
3.5.2 Creación de un área

Para crear un área, se necesita previamente que se haya creado al menos una unidad e ingresar los parámetros definidos por el usuario. En las Figuras 3.14 y 3.15 se muestran los formularios para la creación de área edificada y no edificada, respectivamente.



The screenshot shows a web interface for creating a new built area. On the left is a dark sidebar menu with the title 'CONFIGURACIÓN' and several items: 'Elementos', 'Video Tutoriales', 'Usuarios', 'Roles', 'Notificaciones', and 'Áreas del campus'. The main content area is titled 'Crear una nueva área edificada' and contains a sub-header: 'Formulario para crear una nueva área edificada, Ingrese código, número de pisos y elija la unidad'. Below this are three input fields: 'Código de área*' (text), 'Número de pisos*' (text with placeholder 'Ingrese número'), and 'Unidad*' (dropdown menu with 'Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción' selected). At the bottom right are two buttons: 'Crear Área +' (green) and 'Nuevo C' (orange).

Figura 3.14: Crear área edificada



The screenshot shows a web interface for creating a new non-built area. On the left is a dark sidebar menu with the title 'CONFIGURACIÓN' and several items: 'Elementos', 'Video Tutoriales', 'Usuarios', 'Roles', 'Notificaciones', and 'Áreas del campus'. The main content area is titled 'Crear una nueva área no edificada' and contains a sub-header: 'Formulario para crear una nueva área libre, sin edificar, Ingrese código, descripción y elija la unidad'. Below this are three input fields: 'Código de área*' (text), 'Descripción*' (text), and 'Unidad*' (dropdown menu with 'Ninguna' selected). At the bottom right are two buttons: 'Crear Área +' (green) and 'Nuevo C' (orange).

Figura 3.15: Crear área no edificada

3.6 Módulo "Unidades"

3.6.1 Visualización de las unidades registradas en el sistema

Para que se visualicen las unidades disponibles en el sistema, se necesita haber creado el registro de cada unidad académica/administrativa, como requisito previo. Esta funcionalidad también provee opciones para editar las unidades registradas, desactivarlas o activarlas. En la Figura 3.16 se puede observar el listado de las unidades académicas o administrativas.



Unidades Académicas / Administrativas

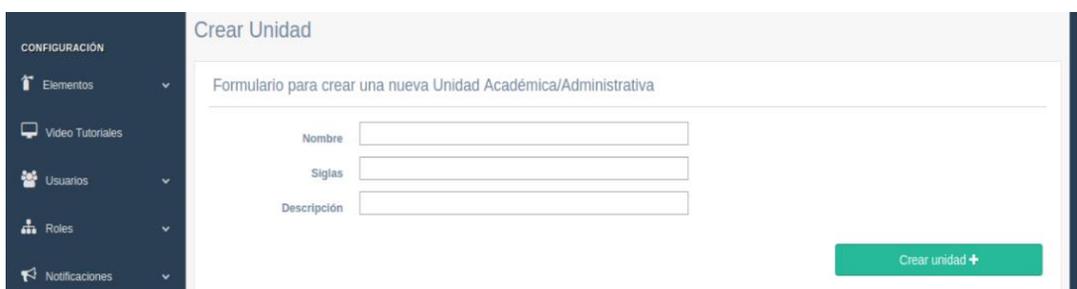
Lista de las Unidades Académicas y Administrativas de ESPOL

Nombre	Siglas	Descripción	Creado por	Modificado por	Estado	Acciones
CENTRO DE INFORMACIÓN BIBLIOTECARIA	CIB	biblioteca	joyasarm	apineda	✓	 
FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN	FIEC	fac electrica	joyasarm	joyasarm	✓	 
FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN	FIMCP	fac fmeccanica	joyasarm	joyasarm	✓	 
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS	FCNM	matematicas y ciencias	joyasarm	joyasarm	✓	 
UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	USEG	u seguridad	joyasarm	joyasarm	✓	 
UNIDAD DE TALENTO HUMANO	UTAH	talento	joyasarm	joyasarm	✓	 

Figura 3.16: Listado de las unidades

3.6.2 Creación de una nueva unidad

Para crear una unidad, no se necesitan requisitos previos, el usuario puede ingresar como parámetros los campos necesarios de la unidad. En la Figura 3.17 se puede observar el formulario para la creación de una unidad.



Crear Unidad

Formulario para crear una nueva Unidad Académica/Administrativa

Nombre

Siglas

Descripción

Figura 3.17: Crear unidad

3.7 Módulo "Reportes"

3.7.1 Visualización de los documentos subidos al DSpace

Para que se visualicen los documentos subidos del sistema, se necesita que al menos se haya subido un documento. En la Figura 3.18 se puede observar el listado de elementos subidos al DSpace.

Titulo	Subido Por	Fecha subida	Autor
1501622013_763_FIEC-SD-EXT-0020-2017.pdf	apineda	Sept. 1, 2017	Luis
Calendario Academico	apineda	Sept. 1, 2017	Carlos
Calendario Academico Resubido	apineda	Sept. 7, 2017	ESPOL
Documento 1	apineda	Sept. 2, 2017	Angel

Figura 3.18: Listado de documentos guardados en DSpace

3.7.2 Archivar documentos en el repositorio DSpace

Para poder archivar los documentos en el DSpace, no se necesita de requisitos previos. El usuario debe poder subir su documento en formato PDF, adjuntando como parámetros el título y el autor del documento. En la Figura 3.19 se puede observar el formulario que permite archivar un documento .pdf en el DSpace.

Guardar documento en el repositorio Dspace

Elija el archivo a subir

Titulo del documento

Autor *

No se eligió archivo

Figura 3.19: Guardar un archivo

3.8 Módulo "Notificaciones"

3.8.1 Visualización del número de notificaciones

En la parte superior derecha, junto al nombre de usuario, que ha iniciado sesión, se ubica un número que indica cuántas notificaciones tiene el usuario. Al darle clic se puede ver un desglose de las notificaciones según su categoría, tal como se observa en la Figura 3.20.

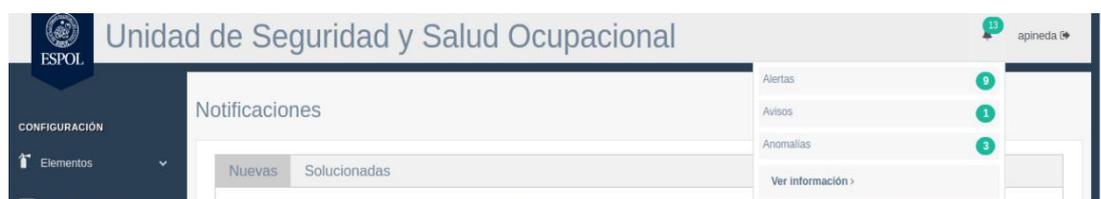


Figura 3.20: Notificaciones

3.8.2 Detalle de las notificaciones

Al darle clic en "Ver información" dentro del desglose del número previamente mencionado, podremos observar un detalle más amplio de las notificaciones, como lo indica la Figura 3.21.

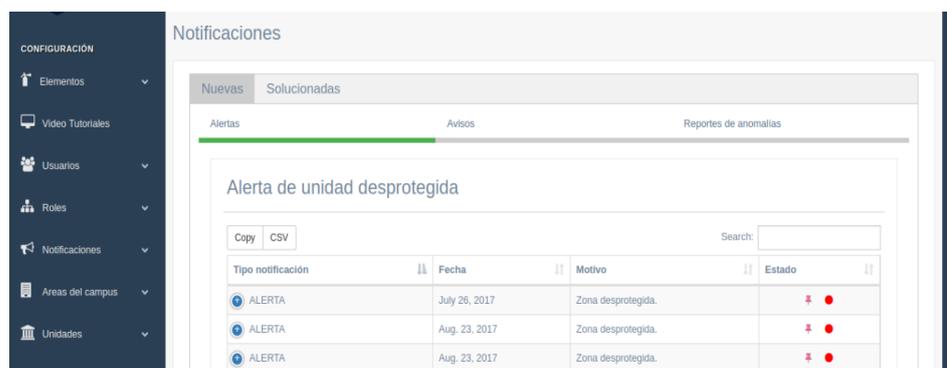


Figura 3.21: Listado y detalle de las notificaciones

3.9 Portal informativo

Como parte informativa para el público en general, se logró desarrollar el portal web de la unidad de seguridad y salud ocupacional (ver pantalla de bienvenida en la Figura 3.22), teniendo en cuenta fotos de charlas y simulacros, misión de la unidad (ver Figura 3.23), procesos a seguir (ver Figura 3.24), una sección donde el usuario no registrado puede reportar una anomalía (ver Figura 3.25) y un pequeño mapa donde se sitúan todos los elementos de seguridad existentes en el campus politécnico (ver Figura 3.26).



Figura 3.22: Pantalla de bienvenida del portal



Misión

Planificar, gestionar y administrar los recursos con el objetivo de levantar los niveles de autoprotección en temas de seguridad industrial y de salud ocupacional.



Figura 3.23: Sección de información sobre la unidad de seguridad y salud ocupacional



Procesos

Planificación ▾

Informe de estudios de diagnóstico para la planificación estratégica institucional.

Informe de estudios de factibilidad para postulación de proyectos.

Fichas técnicas de proyectos postulados por la unidad.

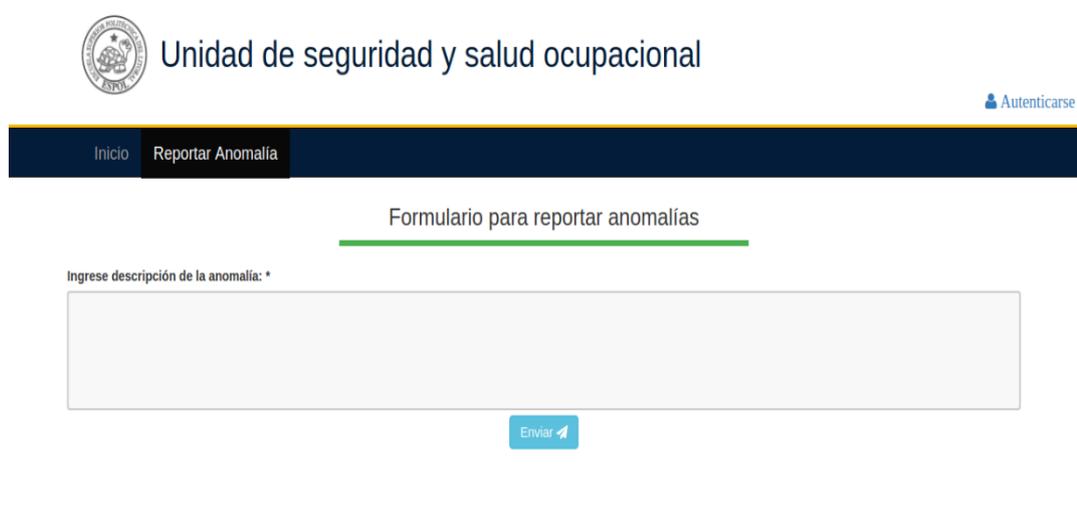
Plan Operativo Anual (POA) de la unidad.

Reportes de cumplimiento del Plan Operativo Anual de la unidad.

Solicitudes de reprogramación del POA de la unidad.

Seguridad y Salud Ocupacional ▾

Figura 3.24: Sección referente a los procesos de la unidad de seguridad y salud ocupacional



Unidad de seguridad y salud ocupacional

Autenticarse

Inicio Reportar Anomalia

Formulario para reportar anomalías

Ingrese descripción de la anomalía: *

Enviar

Figura 3.25: Sección del sistema para reportar anomalías



Figura 3.26: Sección informativa de las ubicaciones de los elementos de seguridad

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se logró desarrollar una aplicación web, denominada SIGES, que permite administrar el catálogo y asignación de los elementos de seguridad del campus. También, se logró automatizar la tarea manual de verificar los elementos de seguridad cuya fecha de mantenimiento se acerca.

El framework y lenguaje de programación utilizado, otorgan flexibilidad para desarrollar futuras modificaciones que se puedan necesitar; además, de una lectura de código sencilla y legible para un mantenimiento. El sistema puede ser interconectado a otros sistemas en el futuro, para ello se debe prescindir de los CRUDS de "Unidad" y "Áreas".

Se logró ubicar los elementos visualmente dentro de un mapa, al inicio del desarrollo se pensó utilizar una herramienta desarrollada por ESPOL; sin embargo, para el momento del desarrollo del SIGES, no poseía un API con el cual se pueda trabajar. Al final se decidió usar el API de Google Maps, por su sencillez, capacidad de actualización y facilidad de programación, lamentablemente es una herramienta que no está especializada con detalles geográficos exactos del campus politécnico. En un futuro se podría integrar la aplicación web con otro tipo de geolocalización especializada en el territorio de ESPOL.

El personal de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la ESPOL considera que con el SIGES se mejorará la calidad del servicio que brinda la Unidad, al permitir la planificación del mantenimiento oportuno a los elementos de seguridad del campus. De esta forma, la Unidad de Seguridad podrá adoptar una capacidad de reacción preventiva, mejorando el proceso de toma de decisiones de la Unidad.

Recomendamos observar los videos instructivos antes de usar la aplicación; también, se sugiere no editar los nombres de los campos adicionales de las categorías cuando ya se hayan asignado elementos que pertenezcan a esa categoría, ya que elementos asignados no tendrán los cambios.

Se recomienda usar navegadores actualizados como Mozilla Firefox, Google Chrome y Opera, ya que en estos se hicieron las pruebas. Sugerimos realizar más pruebas para poder abarcar todos los escenarios de uso, permitiendo la detección de posibles errores en el manejo del sistema.

Como mejora al sistema, se podría implementar notificaciones, no solo por medio de la aplicación web sino también vía correo electrónico de ESPOL. Se debe tener en cuenta que el uso del API de Google es gratis, hasta cierto punto. Si el sistema llega a tener mucha acogida y, por ende, muchas peticiones al servidor de Google, el administrador debe contactarse con Google para pagar por el servicio de mapas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. P. Chatterjee. (2013). "Information Systems Development, Multitier Architecture" [Online]. Disponible en:
www.cems.uwe.ac.uk/~pchatter/modules/isd-hk/lecture10.pptx.
- [2]. Purdue University. (2011, Abril 7). "A detailed walk through a CAS authentication" [Online]. Disponible en:
https://www.purdue.edu/apps/account/html/cas_presentation_20110407.pdf.
- [3]. S. Battaglia. (2016, Junio 7). "Home - CAS User Manual - Apereo Wiki". [Online]. Disponible en:
<https://wiki.jasig.org/display/CASUM/Home>.
- [4]. Oracle Help Desk. (2017). "Oracle Database Online Documentation: Datatypes" [Online]. Disponible en:
https://docs.oracle.com/cd/B28359_01/server.111/b28286/sql_elements001.htm#SQLRF50994.
- [5]. Oracle. (2017). "Using the Django framework with Python and Oracle Database 11g". [Online]. Disponible en:
http://www.oracle.com/webfolder/technetwork/tutorials/obe/db/oow10/python_django/python_django.htm.
- [6]. Oracle. (2015). "Welcome to cx_Oracle's documentation!", "Cx_Oracle 6.0rc1 documentation". [Online]. Disponible en:
<https://cx-oracle.readthedocs.io/en/latest/>.
- [7]. S. Richter. (2017, Abril 11). "lxml - XML and HTML with Python". [Online]. Disponible en: <http://lxml.de>.
- [8]. T. Kyte. (2013, Septiembre 10). "Oracle, Ask TOM: Boolean Datatype". [Online]. Disponible en:
https://asktom.oracle.com/pls/asktom/f?p=100:11:0::::P11_QUESTION_ID:6263249199595.

- [9]. The Python Software Foundation. (2017). "Python Package Index: django-cas-ng 3.5.8", "Client authentication backend for Django". [Online]. Disponible en: <https://pypi.python.org/pypi/django-cas-ng>.
- [10]. Django Software Foundation. (2017). "Django documentation: Database transactions". [Online]. Disponible en: <https://docs.djangoproject.com/en/1.11/topics/db/transactions/>.
- [11]. J. Gray. (2006, Abril 1). "To BLOB or Not To BLOB: Large Object Storage in a Database or a Filesystem". [Online]. Disponible en: <https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/to-blob-or-not-to-blob-large-object-storage-in-a-database-or-a-filesystem/#>.
- [12]. Fundación Wikimedia. (2017, Noviembre 21). "Modelo–vista–controlador". [Online]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo%E2%80%93vista%E2%80%93controlador>.
- [13]. Django Software Foundation. (2017). "The Web framework for perfectionists with deadlines | Django". [Online]. Disponible en: <https://www.djangoproject.com/>.
- [14]. The Python Software Foundation. (2017). "Welcome to Python.org". [Online]. Disponible en: <https://www.python.org/>.
- [15]. Oracle. (2009, Septiembre 1). "Oracle® Database 11g Release 2 is Now Generally Available | Oracle España". [Online]. Disponible en: <https://www.oracle.com/es/corporate/pressrelease/2-3469.html>.
- [16]. T. Donohue. (2017, Julio 13). "API REST - DSpace | Documentation". [Online]. Disponible en: <https://wiki.duraspace.org/display/DSDOC5x/Introduction>.
- [17]. Ministerio de inclusión económica y social. (2009, Abril). Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, registro oficial del Gobierno Nacional.