



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

CARRERA DE INFORMÁTICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS

“SISTEMA DE INFORMACIÓN INTEGRAL ACADÉMICO PARA
LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
(UPSE). MÓDULO DE PLANIFICACIÓN DE
INFRAESTRUCTURAS ACADÉMICAS”

AUTOR

JEORDY ULISES VERA BALÓN

PROFESOR TUTOR

ING. JOSÉ SANCHEZ AQUINO. MGT.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2021

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios por darme la sabiduría y la oportunidad de cumplir este objetivo en mi vida.

A mis padres Carlos y Antonia por el apoyo que me dieron durante mi vida académica sin su ayuda no podría haberlo logrado, infinitamente gracias por todo lo que han sacrificado para que yo tenga una educación.

A mis hermanos por los consejos de las experiencias que ya pasaron y por las enseñanzas académicas que ya conocían.

A mis familiares por todo el apoyo durante los momentos difíciles que pasamos gracias por la ayuda y cariño, sin olvidar a mis abuelos que me animaban a seguir estudiando.

A mis profesores que siempre buscan la manera de explicarnos para que entendamos y compartir sus conocimientos con sus estudiantes.

A mis compañeros con los que siempre hacia grupo desde el pre universitario gracias por compartir sus conocimientos para aprender y realizar las actividades grupales dictadas por los profesores.

A mi tutor por la ayuda en la selección de tema de la propuesta tecnológica y poder trabajar sobre el mismo, además agradezco a todo el equipo de desarrollo del SIIA por las revisiones y sugerencias brindadas.

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de titulación denominado: **“Sistema de Información Integral Académico para la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE). Módulo de Planificación de Infraestructuras Académicas”**, elaborado por el estudiante **Vera Balón Jeordy Ulises**, de la carrera de Informática de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la prueba en todas sus partes y autorizo a la estudiante para que inicie los trámites legales correspondientes.

La Libertad, septiembre del 2021



Ing. José Sánchez Aquino, Mgt.

TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Washington Torres Guin, Mgt.
**DECANO DE LA FACULTAD DE
SISTEMAS Y TELECOMUNICACIÓN**



Lsi. Daniel Quirumbay Yagual, MSIA,
**DOCENTE DELEGADO DEL
DIRECTOR
DE LA CARRERA DE INFORMÁTICA**



Ing. José Sánchez Aquino, Mgt.
DOCENTE TUTOR



Ing. Carlos Castillo Yagual, Mgt.
PROFESOR DE ÁREA



Ab. Víctor Coronel Ortiz, Msc
Secretario General

RESUMEN

Con la presente propuesta tecnológica de un módulo de planificación de infraestructuras en el Sistema Integral de Información Académica (SIIA), se abarca los procesos en base a los reglamentos que indica el Modelo de Evaluación Externa de Universidades y Politécnicas de 2019 sobre infraestructura y equipamiento informático. La planificación de infraestructuras comprende los campus, sectores, edificaciones y espacios físicos que dispone la UPSE, estos pueden ser aulas, laboratorios y talleres que posteriormente serán asignadas a las facultades.

El proceso de planificación de infraestructura en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, actualmente se realiza por medio de planos y hojas de cálculo por lo que presentan errores en el registro de los diferentes tipos de espacios físicos sin incluir información del equipamiento que posee cada una de ellas, ocasionando que los reportes requeridos deben hacerse manualmente tomando un tiempo considerable en la recolección de información.

Se empleó un diseño por capas que permite separar el cliente y el servidor manteniendo comunicación entre sí, con una arquitectura Modelo Vista Controlador que utiliza Angular en el Front End y una arquitectura REST orientada a servicios para el Back End mediante Eclipse IDE y Spring Boot, además para el desarrollo del proyecto se considera la metodología incremental, puesto que se fundamenta en elaborar avances significativos en cada incremento, permitiendo visualizar el avance dentro de la planificación donde esta relacionadas por niveles.

En los escenarios de pruebas planteadas se pudo evidenciar la disminución de 3 horas a 8.05 minutos en la automatización de los procesos de planificación y asignación a diferencia de las prácticas utilizadas anteriormente además de generar reportes con información relevante para las autoridades sobre los espacios que posee la universidad.

Palabras claves: SIIA, arquitectura, planificación, asignación, espacios

ABSTRACT

The present technological proposal of an infrastructure planning module in the Comprehensive Academic Information System (SIIA), the processes are covered based on the regulations indicated by the 2019 External Evaluation Model of Universities and Polytechnics on infrastructure and computer equipment. The planning of infrastructures includes the campuses, sectors, buildings and physical spaces that the UPSE has, these can be classrooms, laboratories and workshops that will later be assigned to the faculties.

The infrastructure planning process at the Santa Elena Peninsula State University is currently carried out by means of plans and spreadsheets, so there are errors in the registration of the different types of physical spaces without including information on the equipment that each one has. of them, which causes the required reports to be done manually, taking considerable time to collect information.

A layered design was used that allows separating the client and the server while maintaining communication with each other, with a Model View Controller architecture that uses Angular in the Front End and a REST architecture oriented to services for the Back End through Eclipse IDE and Spring Boot, In addition, for the development of the project, the incremental methodology is considered, since it is based on making significant advances in each increment, allowing to visualize the progress within the planning where it is related by levels.

In the proposed test scenarios, it was possible to show a decrease from 3 hours to 8.05 minutes in the automation of the planning and allocation processes, unlike the practices used previously, in addition to generating reports with relevant information for the authorities on the spaces that the company has. University.

Keywords: SIIA, architecture, planning, allocation, spaces

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El contenido del presente trabajo de titulación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Jeordy Vera", is positioned above a horizontal line.

Jeordy Ulises Vera Balón

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	II
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	III
TRIBUNAL DE GRADO	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT.....	VI
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD	VII
TABLA DE CONTENIDOS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	XI
LISTA DE ANEXOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
FUNDAMENTACIÓN	2
1.1 ANTECEDENTES.....	2
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
1.3 OBJETIVOS	6
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.3.2 OBJETIVO ESPECIFICO.....	7
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	7
1.5 ALCANCE DEL PROYECTO	9
1.6 METODOLOGÍA	10
1.6.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.6.2 Técnicas de Recolección de Información	10
1.6.3 VARIABLE DE INVESTIGACIÓN.....	11
CAPÍTULO II.....	13
2.1 MARCO CONTEXTUAL	13
2.1.1 GENERALIDADES DE LA UPSE.....	13

2.2 MARCO CONCEPTUAL	13
2.2.1 Sistema Integral de Información (SII)	13
2.2.2 Sistema Integral de Información Académica (SIIA).....	13
2.2.3 Módulo de Planificación de Infraestructuras Académicas	13
2.2.4 Aplicación web.....	14
2.2.5 Base de Datos	14
2.2.6 Framework Web.....	14
2.2.7 Arquitectura Representational State Transfer (REST).....	14
2.2.8 Front End.....	14
2.2.9 Back End	14
2.2.10 IDE Eclipse	14
2.2.11 Visual Studio Code.....	15
2.2.12 Spring Boot	15
2.2.13 JQWidgets	15
2.2.14 Angular.....	15
2.2.15 SQL Server.....	15
2.2.16 Postman.....	15
2.2.17 Jasper Reports	16
2.2.18 Power Designer	16
2.2.19 Arquitectura Orienta a Servicios	16
2.2.20 Relación entre SOA y los servicios web basados en REST	16
2.2.21 Lenguaje de programación Typescript	17
2.2.22 Lenguaje de programación Java	17
2.2.23 Programación Orientada a Objetos y sus ventajas	18
2.2.24 Web Services vs Arquitectura Monolítica	18
2.2.25 Aplicaciones Web y sus ventajas.....	19
2.3 Marco Teórico.....	19
2.3.1 La importancia de la planificación de los espacios para el aprendizaje	19

2.4 COMPONENTES DE LA PROPUESTA	20
2.4.1 Patrones de Desarrollo.....	22
2.4.2 Módulos del Sistema	23
2.4.3 Requerimientos	24
2.5 DISEÑO DE LA PROPUESTA.....	26
2.5.1 Arquitectura del Sistema	26
2.5.2 Modelo de datos	29
2.5.3 Diagrama de Casos de Uso.....	30
2.5.5 Diagrama de procesos	39
2.5.6 Diseño de Interfaces	40
2.6 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	44
2.7 PRUEBAS.....	46
2.8 RESULTADOS.....	59
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES	62
BIBLIOGRAFÍA	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Recursos de Hardware	21
Tabla 2: Recurso de Software	22
Tabla 3: Requerimientos funcionales.....	25
Tabla 4: Requerimientos No Funcionales	26
Tabla 5: Detalle Caso de Uso: Inicio de sesión.....	33
Tabla 6: Costos de Hardware	44
Tabla 7: Costos de Software	44
Tabla 8: Costos de Personal	45
Tabla 9: Costos de Capacitación	45
Tabla 10: Costos Varios	45
Tabla 11: Costos del Proyecto.....	45
Tabla 12: Prueba 1: Inicio de Sesión.....	47
Tabla 13: Prueba 2: Registro de Tablas paramétricas	48
Tabla 14: Prueba 3: Registro de Institución	50
Tabla 15: Prueba 4: Registro de Sede	51
Tabla 16: Prueba 5: Registro de Sector.....	52
Tabla 17: Prueba 6: Registro de Edificación.....	54
Tabla 18: Prueba 7: Registro de Espacio Físico.....	56
Tabla 19: Prueba 8: Asignación de Espacio.....	57
Tabla 20: Prueba 9: Generación de Reportes	58
Tabla 21: Tiempo estimado casos correctos	60
Tabla 22: Diccionario de datos: Institución	70
Tabla 23: Diccionario de datos: Sede.....	70
Tabla 24: Diccionario de datos: Sector	71
Tabla 25: Diccionario de datos: Edificación	71
Tabla 26: Diccionario de datos: Espacio Físico	72
Tabla 27: Diccionario de datos: Espacio Físico Departamento	72
Tabla 28: Diccionario de datos: Tipo Espacio Físico	72
Tabla 29: Diccionario de datos: Edificación Accesibilidad.....	73
Tabla 30: Diccionario de datos: Accesibilidad	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de la Metodología Incremental	12
Figura 2:Arquitectura Cliente Servidor	23
Figura 3:Arquitectura del Front End	26
Figura 4: Back End de la aplicación.....	27
Figura 5: Modelado de Datos	29
Figura 6:Caso de Uso General	30
Figura 7: Caso de Uso: Actor Vicerrectorado	31
Figura 8: Caso de Uso: Actor director/a UNOPAC.....	31
Figura 9: Caso de Uso: Actor Consejo Superior Universitario	32
Figura 10: Diagrama de Proceso	39
Figura 11: Diseño de Pantalla Inicio de Sesión: Autor	40

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Entrevista realizada a directora de UNOPAC

Anexo 2: Diagrama de procesos actual

Anexo 3: Ficha de Observación

Anexo 4: Diccionario de datos

Anexo 6: Manual de Usuario

Anexo 7: Certificado Antiplagio

INTRODUCCIÓN

La Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) busca estar a la vanguardia con las nuevas tendencias de aplicaciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), además de la generación y mejoramiento de la educación con visión humanística y tecnológica. Por tal razón, se ha permitido crear un Sistema Integral de Información Académica (SIIA) para la automatización de sus principales procesos académicos, de acuerdo al estudio de factibilidad, así fortalecer la gestión institucional de calidad orientada a los procesos académicos y de investigación.

El presente trabajo de titulación se enfoca en agilizar el proceso de planificación y asignación de los espacios que posee la UPSE a sus respectivas facultades fundamentado en los reglamentos vigentes y los requerimientos brindados por la Unidad Operativa de Aseguramiento de la Calidad (UNOPAC). Este módulo se encuentra apoyado por las facultades y periodos académicos previamente registradas.

A continuación, se detalla los capítulos que comprende el presente trabajo. En el primer capítulo contiene la fundamentación con antecedentes y descripción de los problemas que presenta el proceso actual de la planificación de infraestructuras, además se establece objetivos e importancia de llevar a cabo esta propuesta con la metodología de desarrollo e investigación para alcanzar la solución del problema.

En el segundo capítulo se describe el marco conceptual, marco teórico, componentes, secciones del módulo, arquitectura y requerimientos del sistema donde se explica de manera más detallada la elaboración de la propuesta apoyándose en diagramas de procesos, interfaces, factibilidad, pruebas y resultados con el fin de alcanzar los objetivos planteados para la propuesta.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El estudio realizado por A. K. Newman sobre el proceso de planificación de espacios menciona que se debe extender de manera más equilibrada el conjunto de salas con las inscripciones de los estudiantes, ya que pueden encontrar espacios y ser reutilizados para cumplir con necesidades más urgentes [3]. Por otra parte, Karen E. Hinton, de la Society for College and University Planning [4], tuvo que asesorar instituciones de educación superior donde distribuían los espacios basándose en estimaciones, ya que no tenían información del mismo. Concluyeron que en el proceso habían sobrestimado la demanda por un margen de error bastante alto.

En el entorno de Educación Superior, se necesita administrar los espacios académicos que están al servicio de la comunidad universitaria para una distribución equitativa de aulas, laboratorios y talleres puesto que son actores que influyen en la calidad de los servicios educativos [1] y debido al incremento de matriculación [2] carecen de suficientes espacios físicos lo que demanda un tiempo considerable para la planificación estratégica y gestión académico-administrativa.

La UPSE como objetivo operativo señala “Incrementar y optimizar aulas, laboratorios tecnológicos, y ambientes de bienestar estudiantil” usando como fórmula organizar el número de aulas que ofrecen facilidades para las actividades de enseñanza aprendizaje y el número total de aulas de la institución [3], por lo que se busca aportar a los objetivos estratégicos institucionales que persigue la universidad.

El Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES) menciona que en la gestión académica los elementos necesarios para el desarrollo armónico y eficiente de los procesos de formación como las aulas, espacios de trabajo, oficinas de profesores, laboratorios informáticos y capacidad instaladas deben incluirse en la misión y planificación institucional, además deben contar con espacios adecuados para el desarrollo de las actividades académicas [4].

Por lo mencionado anteriormente, los procesos no cumplen con lo establecido por el CACES que define un modelo de evaluación externa de universidades y escuelas politécnicas 2019 [5], donde el estándar 16 de Infraestructura y equipamiento informático menciona los siguientes elementos fundamentales:

- La institución, a través de instancias responsables, planifica y da seguimiento a la construcción, equipamiento, mantenimiento, seguridad y limpieza de la infraestructura institucional, garantizando el cumplimiento de criterios de accesibilidad universal [5].
- La institución cuenta con aulas con condiciones físicas, tecnológicas y con conectividad a internet necesarias para el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje [5].
- La institución cuenta con una plataforma informática disponible y accesible a la comunidad universitaria para la gestión de los procesos académicos y administrativos [5].
- Manual de uso de la plataforma informática para la gestión de los procesos académicos y administrativos de la institución [5].

La UPSE posee extensiones en Salinas, Manglaralto, así como sede en Playas y la sede matriz situada en La Libertad, en el periodo 2019-2 a través de su plano general se puede conocer que está conformada por 5 sectores y 20 edificaciones que se distribuyen en las 96 aulas [3] que se serán usadas por las 7 facultades vigentes.

La entrevista realizada a la directora de la Unidad Operativa de Aseguramiento de la Calidad (UNOPAC) (Ver Anexo 1) indica que el proceso de planificación de infraestructuras es realizado por el vicerrectorado académico en conjunto con el Departamento de Obras Civiles Universitarias (DOCU), donde se sectoriza y codifica las aulas del campus en el plano general de la UPSE, para luego ser asignadas a cada facultad en una reunión con el Consejo Superior Universitario (Ver Anexo 2: Diagrama de Proceso).

El proceso de planificación se realiza por medio del plano general donde solo toma en cuenta las aulas de cada edificación, ante limitada información conlleva a desconocer la cantidad de laboratorios, talleres, sala de profesores que estén

disponibles para su uso afectando la distribución de los espacios donde se podría dar un mejor uso.

Los espacios no registran el equipamiento que posee esto provoca que se desconozca la cantidad y el estado de los diferentes recursos académicos que serán usados por los estudiantes afectando la distribución de los diferentes tipos de espacios.

En el proceso de asignación se registra a través de hojas de cálculos la distribución de los espacios que serán usados por las facultades para el proceso de aprendizaje, al no contar con la información sobre los números de asientos esto causa que los directores de carrera tarden en asignar los espacios de acuerdo al número de estudiantes matriculados e inclusive se puedan cometer errores en el que se asignan a asignaturas en cursos muy pequeños en relación al número de estudiantes, error que implica realizar cambio de aula y revisar los horarios de clases, ocasionando inconvenientes al inicio de clases.

La planificación al realizarse manualmente no permite clasificar las edificaciones entre campus puesto que se manejan de forma independiente esto conlleva a que se desconozca información entre sedes y extensiones a las facultades que requieran espacios.

Al no tener los procesos automatizados implica que los reportes requeridos por las autoridades se realicen manualmente, tomando un tiempo considerable en su generación, además de no contar con información relevante sobre las edificaciones y espacios.

Por tal motivo, el vicerrectorado académico y el consejo superior en conjunto con el departamento de UNOPAC necesitan manejar un Módulo de Planificación de Infraestructuras Académicas en el Sistema Integral de Información Académica (SIIA) puesto que está orientado a facilitar el proceso de planificación y asignación de espacios físicos que dispone la UPSE.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La planificación de infraestructuras académicas en la UPSE es una tarea vital para mejorar la utilización y disponibilidad de espacios académicos que pueden ser mejoradas con la ayuda de un sistema adecuado. En este caso, el módulo de planificación de infraestructura ayudará a agilizar dicho proceso, coordinar la tarea entre los responsables de asignación de espacios y así posibilitar una mejor distribución de espacios, maximizando su utilización comparada con las prácticas anteriormente utilizadas.

El módulo se realizará mediante el uso del motor de base de datos “SQL Server 2016” puesto que beneficia en el cifrado de datos transparente, manejo de transacciones [6] mencionando que el SIIA maneja los datos con el mismo gestor, además se usará herramientas como el IDE de Eclipse mediante el framework Spring para el backend de la aplicación web. Spring se caracteriza por tener bajo acoplamiento entre clases ya que está orientado a servicio además de gestionar las transacciones permitirá desplegar la aplicación web de forma totalmente independiente [7].

Para el mapeo de los datos se usará Object Relational Mapping (ORM) de Hibernate puesto que transforma las tablas de una base de datos en entidades para simplificar el manejo de los datos [8], además de su propia API "nativa", también es una implementación de la especificación Java Persistence API (JPA) que proporciona los estándares para la persistencia y correlación de los objetos [9].

El frontend se desarrollará con el framework Angular 7 utilizando la herramienta Visual Studio Code permitiendo crear una Single Page Application (SPA), así los cambios son instantáneos y hace que las webs sean más rápidas, gracias al diseño basado en componentes reutilizables evita continuamente estar recargando la página, solo cambia los componentes que necesitamos para cada una de las vistas que componen la aplicación, esto hace que las aplicaciones de Angular se carguen rápidamente [10] y el uso de elementos de control de “jQWidgets” permitiendo el uso de los estándares y tecnologías abiertas como HTML5, CSS, JavaScript [11].

Para el diseño y desarrollo del frontend se ha seguido una arquitectura basada en el

patrón MVC (Modelo Vista Controlador). Este patrón de arquitectura de software es el usado en la mayoría de los servicios Web REST ya que separa los componentes de una aplicación dividiéndolos en: Datos de la aplicación, Interfaz de usuario y Lógica de control [12], permitiendo hacer una aplicación altamente transaccional.

En la pantalla principal de la sección de planificación se carga la información de la universidad con los campus, sectores, edificaciones y espacios que dispone, listando los datos de forma anidada para una mejor visualización y organización. En esta interfaz se puede realizar las operaciones de crear un registro seleccionando el nivel superior, además editar y eliminar seleccionando un registro previamente. Cada nivel contiene un formulario, en el caso de edificación se listarán las accesibilidades y en espacio físicos los recursos que posee.

En la sección de asignación se listan todas las facultades con la cantidad de espacios y edificaciones asignadas en un periodo académico, donde permitirá crear, editar y eliminar en una nueva interfaz, en el registro se listarán todos los espacios disponibles en una edificación seleccionada, así como las que han sido asignadas, donde se podrá agregar y quitar espacios.

Además, contará con una sección de paramétricas donde se podrá crear, editar y eliminar los diferentes tipos de espacios, recursos académicos y accesibilidades, también tendrá una sección de reportes donde se dispondrá información respecto a la planificación, asignación, recursos académicos, tipos de espacios y edificaciones.

La línea de investigación para desarrollo del módulo infraestructuras académicas se realizará en base a “Tecnologías y Gestión de la Información “ [13] como solución informática.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un módulo de planificación de infraestructuras académicas utilizando una arquitectura orientada a servicios en el Back End y el patrón MVC en el Front End para administrar los espacios y sus recursos académicos de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

1.3.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- Analizar el proceso de planificación infraestructuras académicas para obtener requerimientos del sistema a través de entrevistas con las autoridades de Unidad Operativa de Acreditación (UNOPAC).
- Diseñar el Back End con una arquitectura orientada a servicios en JAVA para la creación de servicios REST y el patrón MVC para el Front End mediante el framework Angular.
- Desarrollar el módulo que soporte las etapas de planificación y asignación de infraestructuras académicas para la disminución del tiempo en el registro de los espacios académicos.
- Integrar el módulo de planificación de infraestructuras académicas al Sistema Integral de Información Académica (SIIA).

1.4 JUSTIFICACIÓN

La estructuración y procesamiento de los datos en el sector académico, posee un especial interés e importancia por parte de las instituciones educativas debido a que permite identificar, organizar, caracterizar, controlar, categorizar, agrupar y segmentar los elementos que componen la institución [14].

En los últimos años, UPSE ha ido creciendo constantemente en la matriculación de estudiante mencionando que la infraestructura ha sido primordial, ya que ha facilitado el mejoramiento de la enseñanza [2], por medio del desarrollo del módulo permitirá clasificar las edificaciones por campus y así tener identificadas la distribución en las diferentes sedes y extensiones.

Se proporcionará información a las autoridades sobre los elementos de accesibilidades universales que poseen las edificaciones además del equipamiento de los espacios permitiendo a la universidad proyectarse ante una futura acreditación puesto que son aspectos que se validan de acuerdo a los estándares de calidad en el índice de infraestructuras establecidos por el CACES.

La distribución de los espacios académicos por facultades mediante el módulo de planificación de infraestructura, permitirá acelerar el proceso de asignación

oportuna y equitativa de los espacios académicos disponibles de acuerdo a la capacidad de pupitres que posea el espacio, esto aportará información necesaria que permitirá facilitar la planificación de horarios de clases.

La automatización del proceso de planificación permitirá tener información sobre el equipamiento que tiene cada espacio, como la cantidad de pupitres, proyectores, computadores que estén en buen estado, esto ayudará al director de carrera a planificar de una mejor manera las asignaturas que se dictarán dentro del mismo de y así evitar tener una cantidad de estudiantes superior a la capacidad del aula

El Consejo Superior y la Dirección Administrativa que se encargan de proporcionar los servicios de apoyo administrativo y de planificación de infraestructuras necesarios para el normal funcionamiento de la UPSE, obtendrán información sobre Número de aulas que ofrecen facilidades para las actividades de enseñanza aprendizaje (NAF) y Número total de aulas de las IES (TA) que permitirán realizar el cálculo del indicador de Calidad de aulas (CA) establecido por la CACES.

La propuesta tecnológica será desarrollada sobre el Plan Toda una Vida en base a los siguientes ejes:

Eje 2: Economía al Servicio de la Sociedad [15].

Objetivo 7: Incentivar una sociedad participativa, con un Estado cercano al servicio de la ciudadanía [15].

Política 5.6: Promover la búsqueda, la creación, la preparación, el crecimiento y la transferencia tecnológica, la invención y el emprendimiento, la seguridad de la propiedad intelectual, para fomentar el cambio de la matriz productiva por medio de la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades [15].

Eje 3: que menciona Más sociedad, mejor Estado [15].

Objetivo 7: Estimular una comunidad participativa, con un Estado adyacente al servicio de la ciudadanía [15].

Política 7.6: Aumentar la calidad de las ordenanzas y simplificación de trámites para ampliar su existencia en el bienestar económico, político social y cultura [15].

Con el módulo de planificación de infraestructura se logrará agilizar el registro de información, llevando una mejor administración de las infraestructuras y de los recursos que posee cada una de ellas.

1.5 ALCANCE DEL PROYECTO

El módulo de Planificación de Infraestructuras Académicas abarca el proceso de registro de planificación y asignación de los espacios académicos a las 7 facultades con sus respectivos recursos para una mejor distribución de los espacios académicos que serán usadas por los estudiantes de pregrado, basándose en la Matriz de la UPSE ubicada en La Libertad. Además, podrá ser usado por vicerrectorado académico, consejo académico y UNOPAC.

Las autoridades mediante la aplicación web podrán acceder a la información actualizada de los espacios académicos vía internet para realizar la asignación de los espacios a cada facultad. Además, el módulo de planificación de infraestructuras será para el registro y constancia de los espacios académicos y recursos que posee cada sede por lo que no abarca la visualización gráfica del plano general de la UPSE.

La planificación de infraestructura permitirá el registro de los campus, sectores, edificaciones y los espacios físicos que sean usados para el proceso de aprendizaje como aulas, talleres y laboratorios además se podrá configurar los tipos de espacios físicos, tipo de accesibilidades, accesibilidades y los recursos académicos de manera general puesto que el departamento de Activos Fijos es el encargado de realizar la codificación y movimiento de los activos que componen la UPSE de una manera más detallada. Además, podrá generar reportes como la planificación, asignación, recursos académicos que posee la facultad, edificaciones y tipo de espacios.

Para realizar el proceso de planificación de infraestructuras debe contar la autenticación de usuarios, periodos académicos y facultades, módulos que ya cuentan en el SIIA y se hacen uso de ellos para realizar el presente módulo.

1.6 METODOLOGÍA

1.6.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para la investigación sobre el presente trabajo se empleó la investigación de tipo exploratoria [16], ya que se ha realizado la búsqueda de aplicaciones de gestión de espacios similares en instituciones de educación superior a nivel local y regional permitiendo realizar comparativas técnicas y diferencias con la presente propuesta tecnológica y así obtener información necesaria para establecer los problemas que presentan durante el proceso.

Para el proceso de planificación de infraestructuras se empleó de la investigación diagnóstica [17] ya que permite conocer las características y condiciones en las que se encuentra los procesos por medio de técnicas de recolección de información como entrevista y observación, por lo que brinda conocimientos específicos y la situación actual del mismo.

En el proceso de planificación y asignación de espacios en el que participa vicerrectorado académico, consejo superior y donde el departamento de UNOPAC hace el uso de la información se beneficiarán con el uso del módulo de planificación de infraestructura académico propuesto para la UPSE.

1.6.2 Técnicas de Recolección de Información

Entrevistas

Las entrevistas realizadas permitieron recolectar información a través de consultas del proceso de planificación de infraestructuras académicas con las autoridades de UNOPAC, con el fin de poder profundizar y fundamentar de la mejor manera los requerimientos funcionales del sistema que se implementará (Ver Anexo 1).

Observación

Esta técnica se utilizó en el periodo académico 2019-2 en el proceso de planificación y asignación de aulas a cada facultad, en la que se evidenció los principales problemas generados sobre la planificación y asignación de aulas a las facultades (Ver Anexo 3).

Fuentes bibliográficas

Para tener una mejor perspectiva se procedió evaluar las evidencias necesarias y competentes que permitan formar un juicio profesional y objetivo, que facilite la calificación de los hallazgos detectados sobre las diferentes gestiones de espacios físicos que realizan diferentes instituciones y los problemas que han presentado.

1.6.3 VARIABLE DE INVESTIGACIÓN

Tiempo en el registro de espacios: Es el tiempo que se tarda en registrar los espacios que estarán disponibles para el uso de las autoridades por medio del módulo de planificación, a diferencia de la forma manual en la que se registraba.

1.6.4 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

El módulo de Planificación Académica de Infraestructura de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, utilizará la metodología tradicional incremental [18] de modo que al final de cada incremento se entregará una sección del módulo operacional para que el departamento de UNOPAC proporcione sugerencias para el desarrollo de la aplicación puesto que se integrará al Sistema Integral de Información Académica (SIIA).

La metodología incremental para el desarrollo del módulo de planificación académica de infraestructura se adaptó a las siguientes fases:

Fase de Análisis: Por medio de la entrevista con el departamento de UNOPAC realizadas se tomará los requerimientos funcionales para las etapas de planificación y asignación de los espacios.

Fase de Diseño: Se procederá a realizar las interfaces que tendrá el módulo, así como su arquitectura para el Back End y el Front End.

Fase de Desarrollo: Se procede a codificar los servicios que serán consumidos por el Front End y a su vez serán mostrados por medio de las interfaces.

Fase de Pruebas: De acuerdo a cada iteración se evaluará cada sección operacional del módulo permitiendo corregir y aplicar las sugerencias planteadas durante la

prueba de cada sección.



Figura 1: Esquema de la Metodología Incremental

CAPÍTULO II

2.1 MARCO CONTEXTUAL

2.1.1 GENERALIDADES DE LA UPSE

La Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) creada en el año 1998 ubicada en el cantón La Libertad se constituye como parte del territorio de la provincia de Santa Elena, iniciando sus actividades con 1024 estudiantes en 1999 [19].

El CACES estableció un modelo para garantizar la calidad y mejoramiento en la educación superior evaluando cinco criterios que comprenden: la academia, eficiencia académica, investigación, organización e infraestructura, dentro de la UPSE la Unidad Operativa para la Acreditación (UNOPAC) se encarga de brindar toda la información solicitada a los encargados de la inspección [19].

En 2018 la población estudiantil tuvo 5.814 estudiantes matriculados con 106 aulas que se distribuyen entre las 7 facultades para el desarrollo de actividades de aprendizaje y de bienestar de los estudiantes, además de ofrecer óptimas condiciones para el desarrollo de actividades de docencia e investigación [2].

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Sistema Integral de Información (SII)

Un Sistema Integral de Información es el conjunto de datos que es manejado por medio del uso de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICS) donde se gestiona los diferentes procesos que maneja una organización [20].

2.2.2 Sistema Integral de Información Académica (SIIA)

Este proyecto impulsado por la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones en conjunto con el departamento de TICS gestionarán los diferentes procesos académicos que maneja la UPSE a través de módulos.

2.2.3 Módulo de Planificación de Infraestructuras Académicas

Está conformado por el registro de todas las infraestructuras académicas y asignándolas a sus respectivas facultades brindando la automatización de la

información de los espacios con sus respectivos recursos que posee.

2.2.4 Aplicación web

Una aplicación web quiere decir que los datos o los archivos con los que se trabajan por medio de un navegador web son enviados a un servidor para que sean procesados o almacenados [21].

2.2.5 Base de Datos

Es una colección organizada de información estructurada, normalmente almacenadas electrónicamente en un sistema de computadora que es controlada por un sistema de gestión de base de datos (DBMS) [22].

2.2.6 Framework Web

Es una estructura de software compuesta de componentes personalizable e intercambiables que se pueden configurar para agilizar el desarrollo de una aplicación [23].

2.2.7 Arquitectura Representational State Transfer (REST)

Está compuesta de la comunicación entre cliente y servidor sin estado a través de protocolo HTTP para realizar peticiones GET, POST, PUT y DELETE manejando la información por medio de JSON, HTML, XLT [24].

2.2.8 Front End

Es la parte de un sitio web que interactúa con los usuarios a través de HTML, JavaScript y CSS realizando la comunicación con el Back End, debido a esto se dice que está del lado del cliente [25].

2.2.9 Back End

Es la capa de acceso a datos de una aplicación, que no es visible, ni accesible directamente con el cliente, además contiene la lógica de negocio que maneja dichos datos [25].

2.2.10 IDE Eclipse

Es un entorno de desarrollo integrado construido alrededor de un workspace que

puede incluir un gran número de plugin que proporciona funcionalidades adicionales relacionadas con un algún lenguaje de programación [26].

2.2.11 Visual Studio Code

Es un editor de código creado por Microsoft en 2015 que proporciona muchas características que facilitan la escritura, control de versiones y administración de código además se incorporan extensiones que agilizan el proceso de desarrollo de las aplicaciones web [27].

2.2.12 Spring Boot

Es una herramienta que permite que la configuración inicial y la preparación de las aplicaciones sean más fáciles simplificando el proceso para que el desarrollador solo se centre en la solución [28].

2.2.13 JQWidgets

Es un marco completo de características con componentes de JavaScript proporcionando una solución integral para aplicaciones web basándose en estándares y tecnologías abiertas como HTML5, CSS y JavaScript permitiendo un desarrollo web responsivo [29].

2.2.14 Angular

Es un framework opensource desarrollado por Google para facilitar la creación y programación de aplicaciones web de una sola página (SPA) implementando el patrón Modelo Vista Controlador (MVC) [30].

2.2.15 SQL Server

Es un sistema de gestión de base de datos relacional creado por Microsoft en 1989. Su principal lenguaje de consulta es Transact-SQL, soporta procedimientos almacenados, vistas y transacciones permitiendo trabajar en modo cliente servidor [31].

2.2.16 Postman

Es una herramienta que permite crear y enviar peticiones http a servicios REST

mediante una interface gráfica sobre APIs de una forma muy sencilla además permite definir colecciones para una mejor gestión que ayudan a comprobar y testear su funcionamiento [32].

2.2.17 Jasper Reports

Es un software compuesto por un conjunto de librerías Java que facilitan la generación de informes en aplicaciones web o de escritorio, el diseño es realizado en una interfaz gráfica bajo un fichero XML que generan un fichero compilado [33].

2.2.18 Power Designer

Es una herramienta para modelar los datos. Proporciona a las empresas visualizar, analizar, esquematizar y editar de manera más sencilla los metadatos para tener una arquitectura de información de empresa eficaz. Se puede realizar modelo conceptual, físico y lógico [34].

2.2.19 Arquitectura Orienta a Servicios

La arquitectura orientada a servicios (SOA) es un tipo de diseño de software que permite reutilizar sus elementos debido que son servicios que poseen una o más funciones de la aplicación diseñada para realizar una tarea específica, como recuperar información o ejecutar una operación según la lógica de negocio, esto facilita acceder e interactuar con él o actualizarlo de manera independiente [35].

Esta arquitectura integra los elementos de la aplicación que se implementan y se mantiene por separado permitiendo que se comuniquen entre sí y trabajen en conjunto para formar una aplicación permitiendo que los desarrolladores tomen las funciones de una plataforma o un entorno y las amplíen e implementen en otros, además posibilita la ejecución de los servicios en varios lenguajes de programación. [35].

2.2.20 Relación entre SOA y los servicios web basados en REST

REST es una arquitectura de desarrollo web que puede ser utilizada en cualquier cliente HTTP, es más sencillo que otras arquitecturas, como SOAP. Esta simplicidad se consigue porque emplea una interfaz web que usa hipermédios para

la representación y transición de la información [36].

Es un protocolo sin estado, debido a que no almacena la información en el servidor. Por lo tanto, toda la información será enviada por el cliente en cada petición HTTP, evitando la creación de variables de sesión y almacenamiento interno en el servidor. Esta arquitectura utiliza los métodos GET, POST, PUT y DELETE para interactuar con el servidor además emplea hipermedios para interpretación de la información como HTML, XML y JSON [36].

SOA gira en base a los servicios o recursos de plataforma. Dichos servicios deben cumplir los principios de diseño como pueden ser: una alta capacidad de reutilización, abstracción, bajo acoplamiento, autonomía, capacidad de composición. REST puede cumplir con los principios mencionados. Sin embargo, son específicamente independientes a SOA Trabajar con estas arquitecturas nos ayuda a tener un mejor manejo en los procesos dentro de la aplicación [37].

2.2.21 Lenguaje de programación Typescript

Typescript surgió en el año 2012 con la finalidad de solventar las deficiencias del lenguaje de programación JavaScript, haciendo de él una herramienta más robusta, su intención es reducir los errores de código que son comunes en JavaScript cuando se trata de grandes proyectos. Su característica principal es que posee escritura estática, es decir que es posible escribir código más detallado que facilitan su comprensión y minimizan las posibilidades de cometer errores durante la programación [38]

Este *superset* de JavaScript brinda mayor y mejor análisis para detectar errores de tipo *runtime*, incluyendo detección temprana de errores y tipado fuerte. De esta manera, este lenguaje de programación nos ayuda a enfrentar eficazmente uno de los principales objetivos primordiales de la programación, como la de resolución de problemas. Aunque no es nativo de Angular puesto que al final pasa hacer JavaScript nos facilita el desarrollo de la aplicación [38].

2.2.22 Lenguaje de programación Java

El lenguaje Java es un derivado del lenguaje C por lo que sus reglas de sintaxis se

parecen, pero posee su propia estructura, reglas de sintaxis y paradigma de programación. El paradigma de programación de Java se basa en el concepto de programación orientada a objetos. La estructura comienza con paquetes, es decir es el mecanismo de espacio de nombres del lenguaje Java. Dentro de los paquetes se encuentran las clases y dentro de las clases se encuentran métodos, variables, constantes, entre otros [39].

2.2.23 Programación Orientada a Objetos y sus ventajas

La Programación Orientada a Objetos (POO) introdujo una forma de organizar el código de un programa, agrupándolo por objetos, que en si son elementos individuales que contienen funciones e información [40].

Las ventajas que ofrece la POO son:

- Modificabilidad: Facilita añadir, modificar o eliminar nuevos objeto o funciones [40].
- Gestión de los errores: La ventaja del trabajo modular de ayuda a dividir los problemas en partes más pequeñas [40].
- Trabajo en grupo: Es más fácil de trabajar en grupo gracias al encapsulamiento [40].
- Herencia: Crear una clase y compartir muchas de sus propiedades con múltiples subclases [40].
- Reducción de costes de programación: Se pueden usar trabajo de otros desarrolladores [40].

2.2.24 Web Services vs Arquitectura Monolítica

Las aplicaciones monolíticas emplean principalmente Modelo Vista Controlador (MVC) que se usan para desarrollar aplicaciones web que responde tanto a datos como a la vista, en cambio los Web Services son usado para generar servicios HTTP que responde solo a datos retornando en varios formatos como JSON, XML y otros formatos basados en la aceptación de la cabecera de petición, mientras que MVC retorna en formato JSON usando JsonResult [41].

2.2.25 Aplicaciones Web y sus ventajas

Las aplicaciones web reciben este nombre porque se ejecutan en internet. Es decir que los datos o los archivos en los que trabaja son procesados y almacenados dentro de la web [42].

Las principales ventajas de una aplicación web son:

- No necesitan instalarse en un computador [42].
- Se puede acceder desde cualquier dispositivo que cuente con conexión a internet [42].
- Está relacionado con el almacenamiento en la nube [42].
- Los servidores de internet que prestan el servicio de alojamiento están ubicados alrededor del mundo [42].
- Se puede acceder por medio de una dirección URL [42].
- Siempre se encuentran disponibles [42].

2.3 Marco Teórico

2.3.1 La importancia de la planificación de los espacios para el aprendizaje

A menudo hablamos de los cambios que estamos viviendo en temas de educación. Nuevas tecnologías, formas de trabajar y de enseñar, de adaptarnos a las nuevas exigencias de la sociedad actual y pensar en el futuro. Los diferentes tipos de espacios como aulas, laboratorios y talleres son elementos que deben ser estructurados y organizados a las nuevas exigencias metodológicas y tecnológicas [43].

Los diferentes tipos de espacios deben poder adaptarse al uso que se requiera en cada momento. Espacios grandes y abiertos para trabajar en grupo o espacios más pequeños y reservados para concentrarse o trabajar por parejas, donde el profesor pueda desarrollar las actividades y programas con el material necesario y en un entorno adecuado, toda esta información ayuda a la planificación de horarios de clases de las diferentes facultades [43].

Entre los trabajos relacionados a la presente propuesta tecnológica se encuentran en

universidades a nivel regional y local mencionando las características que posee cada una ellas:

La Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), situada en Corrientes, ciudad de Buenos Aires, cuenta con una herramienta para la gestión académica que permite obtener información acerca de la asignación de espacios mencionando que dicho sistema está realizado con herramientas como JQuery, MySQL y utilizando el lenguaje de programación PHP basándose en una arquitectura MVC del lado del servidor acorde con las necesidades y requerimientos de las distintas carreras dictadas en dicho edificio, además de obtener información valiosa acerca de la asignación de aulas a diferentes alumnos y profesores considerando los horarios y modalidades de actividades que requieren estos espacios [44].

La Universidad Obrera de México (UOM) posee un Sistema De Gestión Digital: Gestión De Espacios Físicos para llevar el control del flujo de información, reduciendo los tiempos de atención usando herramientas como PHP, JavaScript, CSS, HTML y MySQL diseñado para automatizar y mejorar los procesos en la gestión de espacios físicos y conocer la satisfacción del usuario final, llevar el control del flujo de información, reducir los tiempos de atención y en mejorar los servicios que se ofrecen [45].

La Universidad Tecnológica Particular de Loja (UTPL) cuenta con un sistema gestión académica permitiendo tener información tanto de las edificaciones como de los espacios académicos disponibles en la universidad y los recursos que posee cada una de ellas permitiendo crear las entidades necesarias sobre las cuales se realizarán los demás procesos del sistema definiendo los componentes educativos y configurarlos [46].

2.4 COMPONENTES DE LA PROPUESTA

La presente propuesta tecnológica está compuesta con los siguientes recursos de hardware y software.

N°	Detalle	Propiedades
1	Laptop HP I3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Procesador I3 5ta generación ➤ RAM 6GB ➤ Lector de CD ➤ Disco Duro de 500 GB ➤ Pantalla de 14.5"
1	Servidor Rack Cisco Ucs C220	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 procesadores Intel Xeon E5-2660 V3 de 2.6 GHz ➤ RAM 16GB DDR4 ➤ 24 ranuras para módulos DIMM ➤ 8 slots para DD. ➤ S.O. Centos

Tabla 1: Recursos de Hardware

Licencia	Herramientas	Requisito
Open Source	Eclipse IDE 2019-03	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Java JDK 8u231 ➤ Java JRE 8u231
Open Source	Visual Studio Code	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Node Js
Standart	SQL Server 2012	<ul style="list-style-type: none"> ➤ .Net Framework
Estándar	Power Designer	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ninguno
Open Source	Postman	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ninguno
Open Source	Angular	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Visual Studio Code ➤ Google Chrome

Open Source	Jasper Report 6.8	<ul style="list-style-type: none"> ➤ IDE Eclipse ➤ Plugins
Open Source	Spring Boot	<ul style="list-style-type: none"> ➤ IDE Eclipse ➤ Dependencias

Tabla 2: Recurso de Software

2.4.1 Patrones de Desarrollo

La presente propuesta tecnológica se diseñó e implementó en base al modelo cliente y servidor, puesto que el cliente interactúa con la interfaz (Front End) y el servidor maneja la lógica de control y datos de la aplicación (Back End). Trabajan con arquitecturas independientes, pero a su vez se comunican en conjunto según lo requiera el usuario.

2.4.1.1 Arquitectura REST y MVC

La arquitectura REST se emplea en el lado del servidor, puesto que es una interfaz entre sistemas que sirven para obtener datos o generar operaciones sobre ellos en formatos como JSON o XML. Emplea el protocolo HTTP, por lo que permite usar operaciones GET, POST, PUT Y DELETE esto nos ayuda a separar la vista del servidor y la persistencia de los datos, esto incrementa la portabilidad de la interfaz a otras plataformas [47].

La arquitectura MVC se emplea del lado del cliente, esto permite que mayor parte de las responsabilidades pasan a ser del cliente y quedan pocas en el servidor [48]. El Front End realiza peticiones HTTP por medio de servicios al Back End donde se encarga de operar la lógica de control. Angular está basado en componentes, esto quiere decir que cada componente emplea MVC, el Modelo se maneja por medio de Json, la Vista por medio de HTML y el controlador es el Typescript donde se maneja la lógica que se requiera.

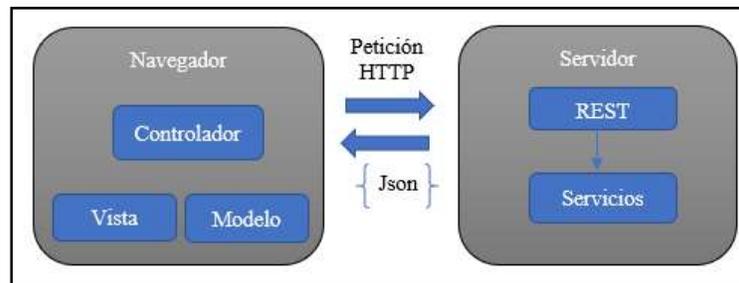


Figura 2:Arquitectura Cliente Servidor

2.4.2 Módulos del Sistema

El módulo de planificación de infraestructuras cubre operaciones CRUD (crear, consultar, actualizar y eliminar) sobre los siguientes procesos:

Módulo de Mantenimiento

- Registro de datos de tablas paramétricas: Tipos de espacios, recursos académicos y accesibilidades.

Módulo de Planificación y Asignación

- Planificación de infraestructuras que incluye la creación, edición y eliminación de institución, campus, sectores, edificaciones con accesibilidades y espacios físicos con sus recursos que posee la institución.
- Asignación de espacios a cada facultad: Los espacios registrados y disponibles serán asignados a cada facultad en un periodo académico.

Módulo de Reportes

- Planificación de los espacios
- Espacios asignados a las facultades.
- Edificaciones con su accesibilidades y recursos de espacios.
- Recursos por facultad.
- Recursos que necesiten reparación.
- Cantidad de Tipos de espacios.

Módulo de Seguridad

- Este módulo fue suministrado por el equipo de desarrollo del proyecto SIIA, por lo que adaptado a la presente propuesta tecnológica. Este módulo

permitirá el ingreso al sistema por medio de usuario y contraseña, roles asignados previamente y manejo de tokens con determinada vigencia

2.4.3 Requerimientos

2.4.3.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos del módulo de planificación de infraestructura de acuerdo a los procesos cubiertos son los siguientes:

Número de Requerimientos	Descripción
REQ-F001	Conceder ingreso y cierre de sesión para los usuarios de la aplicación: Vicerrectorado, director/a de UNOPAC y Consejo Superior Universitario.
REQ-F002	Registro, edición y eliminación de tablas paramétricas: Accesibilidades, Recursos Académicos y Tipo de Espacios.
REQ-F003	Registro, edición y eliminación de institución, campus, sector, edificación y espacio físico por parte de vicerrectorado académico.
REQ-F004	Registro, edición y eliminación asignaciones de espacios a cada facultad en un periodo académico vigente.
REQ-F005	Registro, edición y eliminación de las accesibilidades que tenga una edificación.
REQ-F006	Registro, edición y eliminación de los recursos que tenga un espacio físico.
REQ-F007	Generar reportes de cantidad de tipos de espacios físicos por facultad, planificación, asignación, recursos académicos por facultad y edificaciones con sus espacios.
REQ-F008	La eliminación de institución, sede, sector, edificación, se debe verificar que no tenga niveles hijos o que espacio no haya sido asignado previamente.
REQ-F009	El registro de accesibilidades características solo se podrá realizar de un elemento padre.

REQ-F010	La institución solo debe tener una sola matriz.
REQ-F011	Los recursos académicos que tenga los espacios físicos la suma de números de activos e inactivos debe coincidir con la cantidad total del recurso.
REQ-F012	En la asignación de espacios se podrá crear un nuevo registro solo si hay espacios disponibles y no haya sido asignado previamente.
REQ-F013	La asignación de espacios solo se podrá editar si ya tiene espacios asignados previamente.
REQ-F014	La eliminación de todas las asignaciones de una facultad seleccionada.

Tabla 3: Requerimientos funcionales

2.4.3.2 Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales que describen las principales restricciones son los siguientes:

Número de Requerimientos	Descripción
REQ-NF001	El sistema debe permitir acceder a los módulos que hayan sido asignadas al usuario.
REQ-NF002	El módulo debe manejar mensajes de errores y confirmaciones a un usuario.
REQ-NF003	El módulo debe ser diseñado con la arquitectura MVC el Front End y SOA en el REST.
REQ-NF005	El REST debe realizar las peticiones en menos de 5 segundos en el caso de ingresar datos correctamente.
REQ-NF006	El módulo debe contar con manual de usuario estructurado adecuadamente.
REQ-NF007	La aplicación debe contar con diseño responsivo para garantizar una adecuada visualización.
REQ-NF008	Las interfaces deben poseer indicaciones para ayudar al usuario en el registro de los datos.

REQ-NF009	La generación de los reportes tendrá un tiempo alrededor a los 20 segundos.
-----------	---

Tabla 4: Requerimientos No Funcionales

2.5 DISEÑO DE LA PROPUESTA

2.5.1 Arquitectura del Sistema

El sistema maneja una arquitectura cliente-servidor, funcionando individualmente, pero intercambiando datos; para el Back End una arquitectura REST y SOA en Java y MVC en Angular para el Front End.

2.5.1.1 Front End

Para la capa de presentación se empleó la arquitectura MVC con el editor de código Visual Studio Code y Angular. Se necesita tener instalado Node.js que incorpora su gestor de paquetes Npm previamente para el funcionamiento. Para trabajar con Angular es necesario un terminal de Windows para la ejecución de comandos, se debe incorporar los componentes de JQWidgets para la manipulación de los datos.

Para las operaciones que se envían al Back End se realiza por medio de servicios de Angular donde se instancian las rutas que corresponden al REST, además se incorpora un cliente HTTP que se encargará de realizar las peticiones, este proceso devolverá los objetos de tipo Json que permitirá mostrar al usuario por medio de los componentes JQWidgets, durante el proceso se usa el lenguaje de programación Typescript donde podemos incorporar validaciones, restricciones y reglas de negocio.

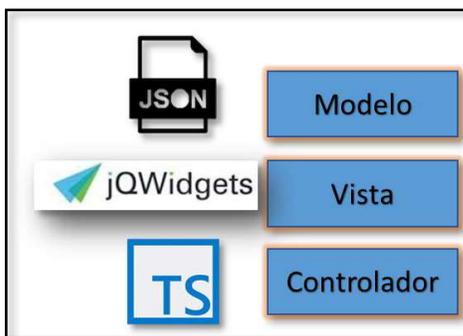


Figura 3:Arquitectura del Front End

2.5.1.2 Back End

Para la capa de lógica de control se emplea la arquitectura REST orientada a

servicios, por medio del IDE Eclipse junto a Spring Boot, para la seguridad se emplea Oauth y tokens firmados electrónicamente, además se usa librerías como Lombok para la creación de los Pojos que facilitan el desarrollo de la codificación.

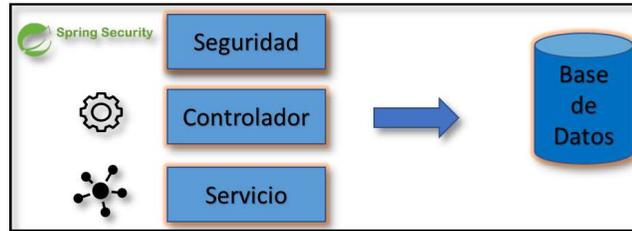


Figura 4: Back End de la aplicación

2.5.1.2.1 Pojos

Los Pojos son objetos abstractos que están relacionados a las tablas que se emplean en la base de datos que también están relacionados entre sí, esto ayuda a que por medio de JPA relacione los datos por id, para la manipulación de los datos se recupera por objetos que ya han sido creados, además poseen constructores, relaciones y sus métodos getters y setters,

2.5.1.2.2 Repositorios

Los repositorios son un almacén de datos, declarados con la etiqueta “@Repository” nos ayuda a consultar o realizar operaciones con la base de datos por medio de métodos ya definidos además permite ejecutar consultas personalizadas. Las consultas se hacen con los campos de los Pojos ya definidos esto ayuda a mantener las mismas variables.

2.5.1.2.3 Servicios

Los servicios son declarados con la etiqueta “@Service” contienen todas las funciones y métodos creadas para realizar operaciones de acuerdo a la lógica de negocio, estos pueden tener parámetros para filtrado y retornar datos al controlador, además extraen datos de los repositorios manejando transacciones para la inserción de datos y así evitar problemas en el guardado de los datos.

2.5.1.2.4 Controladores

Los controladores son declarados con la etiqueta “@RestController” posee una ruta

principal, puesto que se emplea la arquitectura REST, además contiene todos los métodos que responden a una subruta, estas rutas son utilizadas por los servicios de Angular que son aceptadas sí coinciden el tipo de petición ya sea GET para la consulta de datos, POST para la creación de un registro o DELETE para la eliminación lógica de un registro.

2.5.2 Modelo de datos

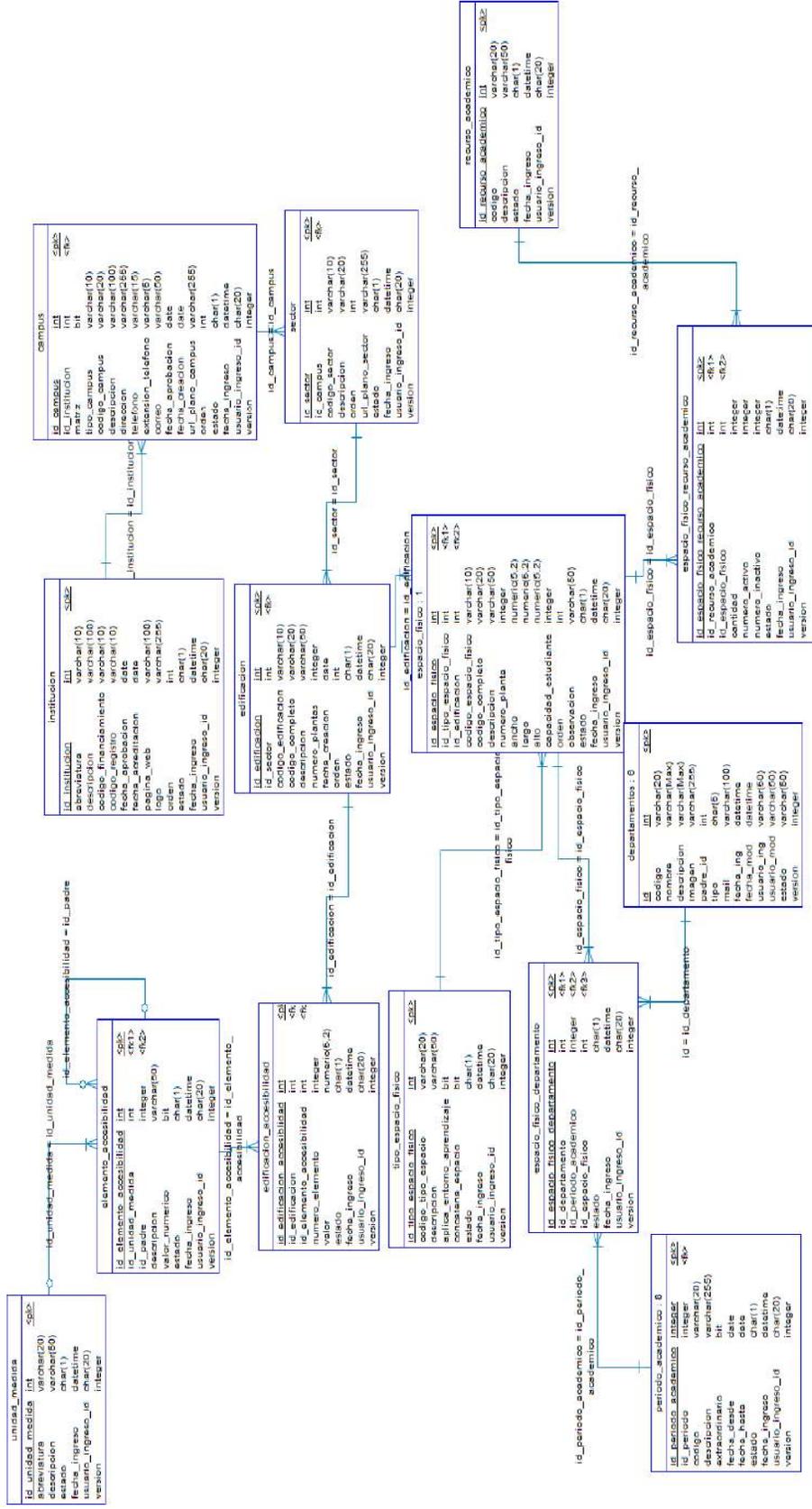


Figura 5: Modelado de Datos

2.5.3 Diagrama de Casos de Uso

2.5.3.1 Diagrama de Caso de Uso General

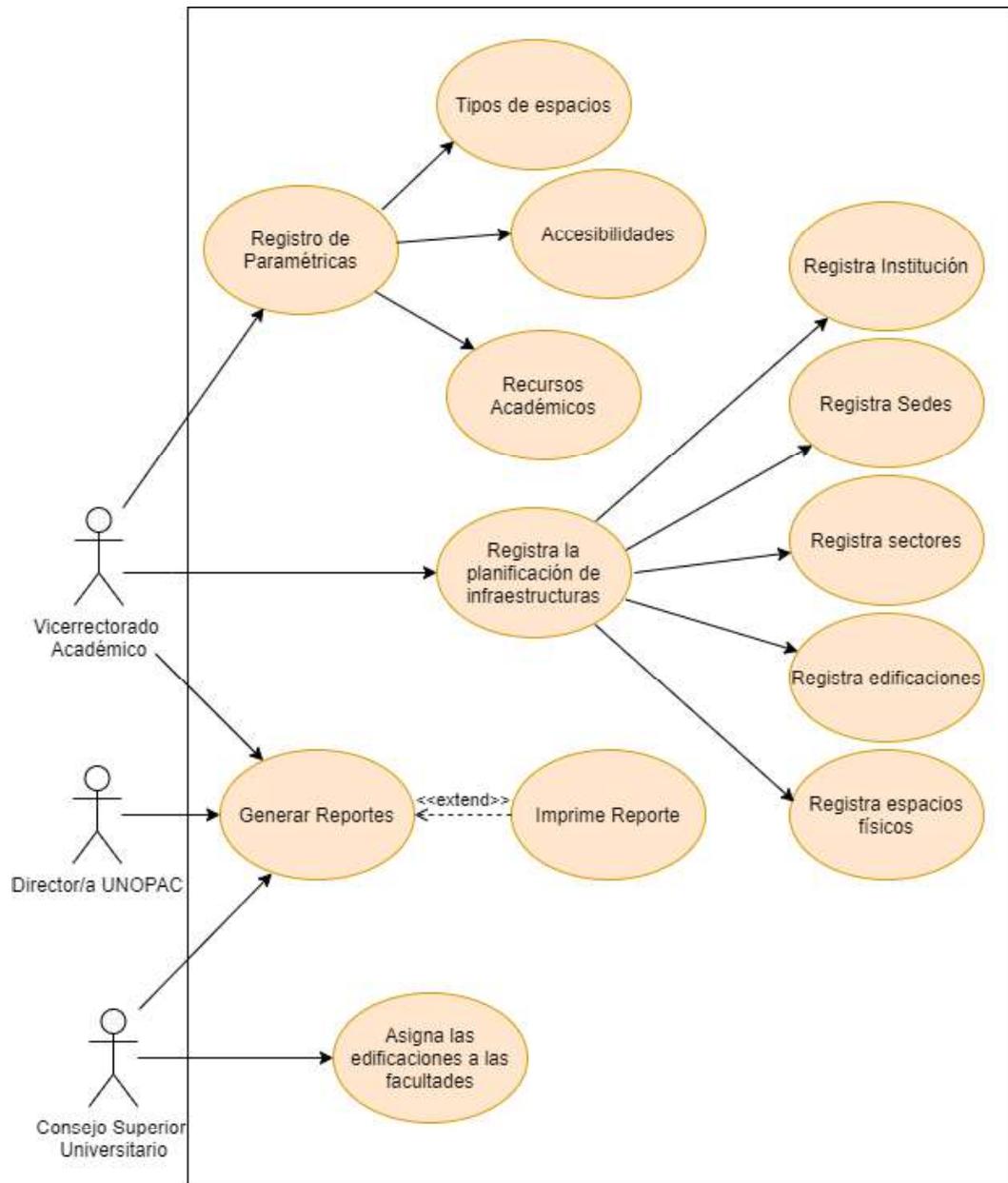


Figura 6: Caso de Uso General

2.5.3.2 Diagrama de Uso: Actor Vicerrectorado

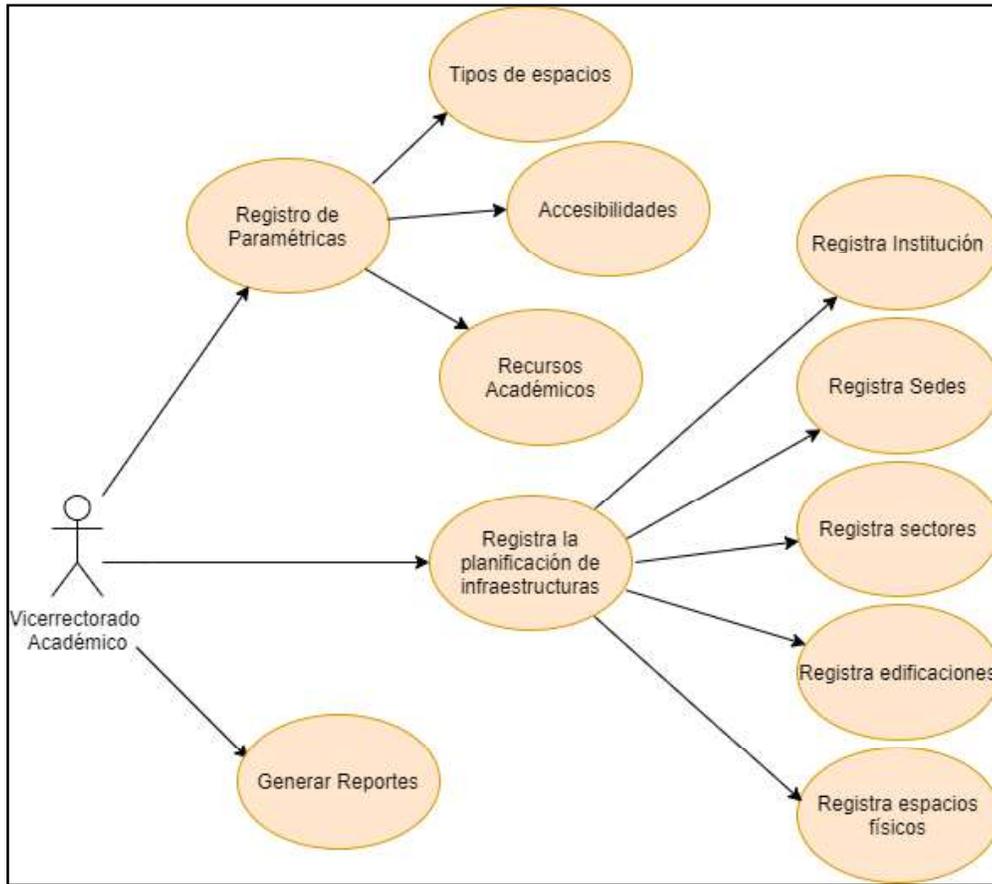


Figura 7: Caso de Uso: Actor Vicerrectorado

2.5.3.3 Diagrama de Uso: Actor director/a UNOPAC



Figura 8: Caso de Uso: Actor director/a UNOPAC

2.5.3.4 Diagrama de Uso: Actor Consejo Superior Universitario



Figura 9: Caso de Uso: Actor Consejo Superior Universitario

Nombre	Inicio de sesión
Actores	Vicerrectorado, director/a de UNOPAC, Consejo Superior Universitario
Descripción	Autoriza el acceso al sistema dependiendo del rol asignado, se cargarán las secciones que tendrá el menú, además se asignará un token con una vigencia determinada.
Condiciones Previas	Debe estar registrado en el sistema con sus datos personales además de usuario y contraseña.
Escenario Principal	<ul style="list-style-type: none"> • Los actores mencionados ingresan usuario y contraseña al sistema. • El sistema verifica el usuario y contraseña ingresado, las contraseñas están cifrada en MD5 o BYCRYPT en la base de datos. Si no coincide muestra el mensaje “Credenciales inválidas”

	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez que se autentica emite un token con vigencia, cuando expira redirecciona al login.
Condiciones Posteriores	Ingresar a la interfaz principal.

Tabla 5: Detalle Caso de Uso: Inicio de sesión

Nombre	Registro de paramétricas
Actores	Vicerrectorado
Descripción	Permite el registro de tipos de espacios que se van a registrar, tipos de accesibilidades, accesibilidades de las edificaciones y recursos académicos que poseen los espacios físicos,
Condiciones Previas	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio de sesión correctamente • Tener un token vigente • Acceder a la opción de Paramétricas.
Escenario Principal	<ul style="list-style-type: none"> • Debe seleccionar un ítem de la lista de tipo de accesibilidad, accesibilidad, recurso académico y tipo de espacio que desea registrar. • Se listará los campos dependiendo del ítem seleccionado. • Todos los ítems tienen opción de nuevo, editar y eliminar. • En el caso de crear un registro debe presionar Nuevo y se abrirá una ventana emergente con los campos a ingresar dependiendo del ítem seleccionado. En tipo de accesibilidad debe ingresar una descripción, en accesibilidad debe seleccionar un tipo de accesibilidad que se mostrará en una lista y la descripción, en

	<p>recurso académico debe ingresar código y descripción y en tipo de espacio debe ingresar el código y descripción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una vez ingresado los datos debe presionar “Grabar” procederá a validar los campos, si no cumple con las reglas de validación mostrará un mensaje con la regla incumplida, en caso de cumplir con las reglas de validación procede a verificar que no existan registros repetidos con el mismo código o descripción dependiendo del ítem seleccionado, si no existe aparece el mensaje de confirmación, • Para editar un registro debe seleccionar un ítem de la lista, luego seleccionar un registro del Grid y presionar el botón “Editar” posteriormente se abrirá una ventana emergente para la edición del registro, si no mostrará un mensaje que debe seleccionar un ítem o un registro. • Para eliminar un registro debe seleccionar un ítem de la lista, luego un registro del Grid y presionar el botón “Eliminar”, posteriormente se verifica que el ítem no esté en uso por otras tablas, si no está en uso aparecerá un mensaje de confirmación.
<p>Condiciones Posteriores</p>	<p>Una vez creado, editado o eliminado un registro se actualizará los datos en el Grid, así mismo en la base de datos.</p>

Actores	Vicerrectorado
Descripción	Permite el registro de toda la planificación de infraestructura que comprende: institución, campus, sectores, edificaciones y espacios físicos.
Condiciones Previas	<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar registrado en el sistema con su usuario y contraseña. • Inicio de sesión correctamente. • Tener un token vigente. • Debe registrar tablas paramétricas para el registro de edificaciones con su accesibilidad y espacios físico con su tipo de espacio y recursos. • Acceder a la opción de planificación de infraestructuras.
Escenario Principal	<ul style="list-style-type: none"> • Debe presionar en la opción “nuevo” para crear una institución, solo se permite la creación de una institución. • Los datos se listan por medio de un TreeGrid donde cada nivel se encuentra relacionado con su institución, sede, sector, edificación y espacio físico. • Para crear un registro se debe seleccionar el nivel superior, en cambio para editar o eliminar debe seleccionar el registro a modificar o eliminar. • Para guardar, primero se valida los datos ingresados y que no exista registro repetidos en cada nivel.

	<ul style="list-style-type: none"> • En el caso de edificación y espacio se debe seleccionar la casilla check para registrar accesibilidades y recursos respectivamente. • Para la eliminación no se debe tener registro hijos así como un espacio que haya sido asignado.
Condiciones Posteriores	Se actualiza el TreeGrid como en la base de datos los registros.

Nombre	Asignación de edificaciones a las facultades.
Actores	Consejo Superior Universitario.
Descripción	Permite la asignación de las edificaciones y espacios disponibles que se han registrado en la planificación a las facultades vigentes.
Condiciones Previas	<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar registrado en el sistema con su usuario y contraseña. • Inicio de sesión correctamente. • Tener un token vigente. • Debe registrar la planificación de infraestructuras. • Acceder a la opción asignación de espacios.
Escenario Principal	<ul style="list-style-type: none"> • Debe seleccionar un periodo académico. • Debe seleccionar la facultad y presionar la opción “nuevo” para crear una asignación. Solo se permite crear una asignación si no tiene asignaciones previas. • Para la edición solo debe tener espacios ya asignados.

	<ul style="list-style-type: none"> • Para la eliminación se debe seleccionar la facultad y presionar eliminar donde se borrarán todas las asignaciones que contenga esa facultad. • Para crear una nueva asignación debe haber espacios disponibles para ingresar al apartado de asignación.
Condiciones Posteriores	Se actualiza el Treegrid como en la base de datos los registros.

Nombre	
	Generación de reportes
Actores	Consejo Superior Universitario, director/a UNOPAC, Vicerrectorado Académico.
Descripción	<p>Permite generar y visualizar por pantalla los reportes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de tipos de espacios físicos. • Edificaciones y espacio con sus accesibilidades y recursos académico respectivos. • Planificación de infraestructuras. • Asignación de espacios. • Recursos académicos de espacios por facultades
Condiciones Previas	<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar registrado en el sistema con su usuario y contraseña. • Inicio de sesión correctamente. • Tener un token vigente.

	<ul style="list-style-type: none"> • Debe registrar la planificación de infraestructuras y asignación. • Acceder a la opción reportes.
Escenario Principal	<ul style="list-style-type: none"> • Debe seleccionar una sede, periodo académico, facultad o edificaciones de acuerdo al reporte. • Debe tener seleccionado los ítems para generar reportes. • Se podrá imprimir o descargar el reporte.
Condiciones Posteriores	Se visualizará el reporte a imprimir o descargar.

2.5.5 Diagrama de procesos

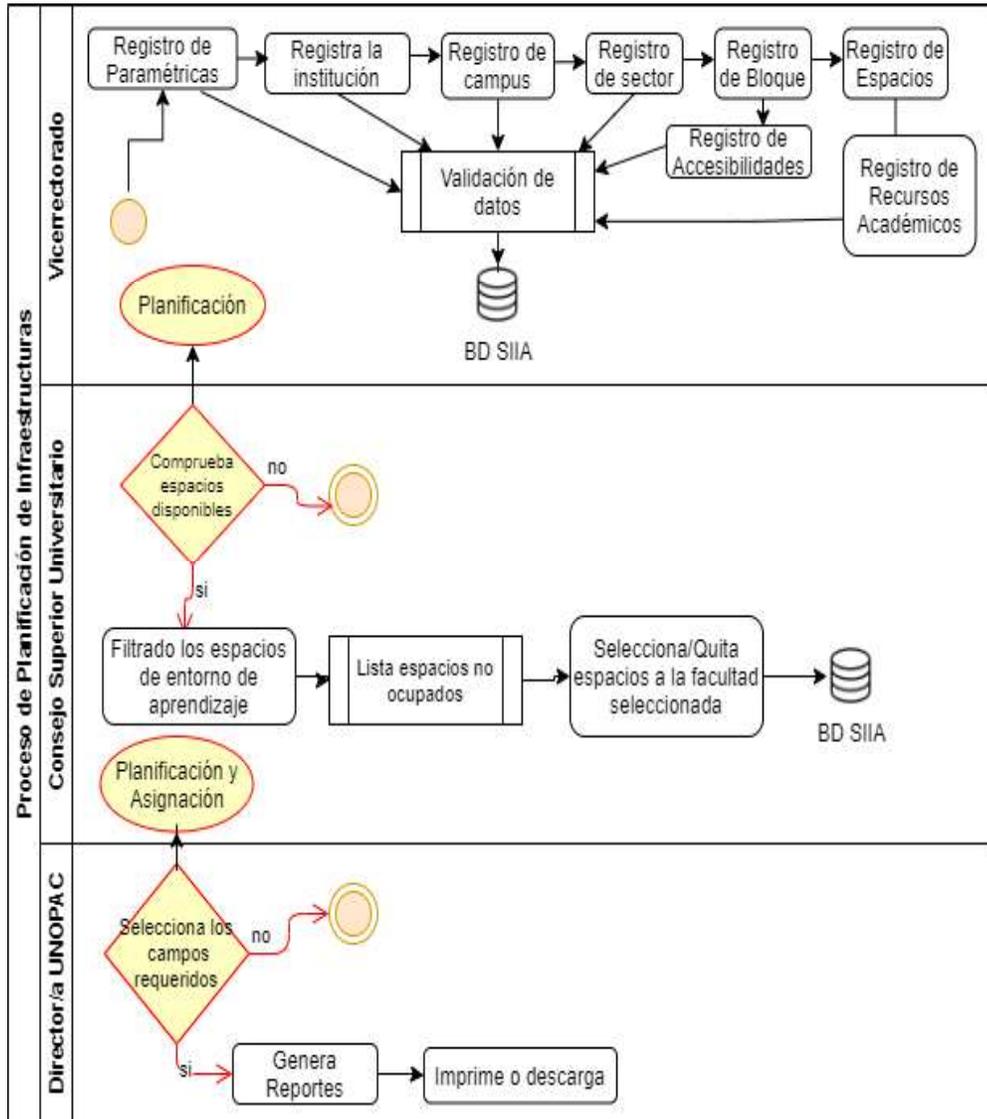


Figura 10: Diagrama de Proceso

2.5.6 Diseño de Interfaces

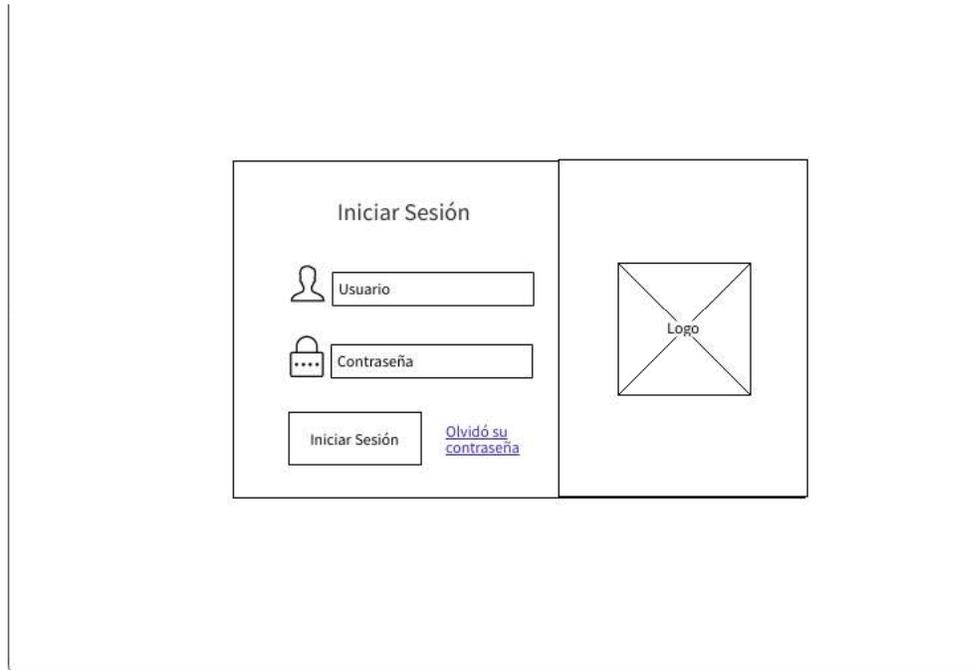


Figura 11: Diseño de Pantalla Inicio de Sesión: Autor

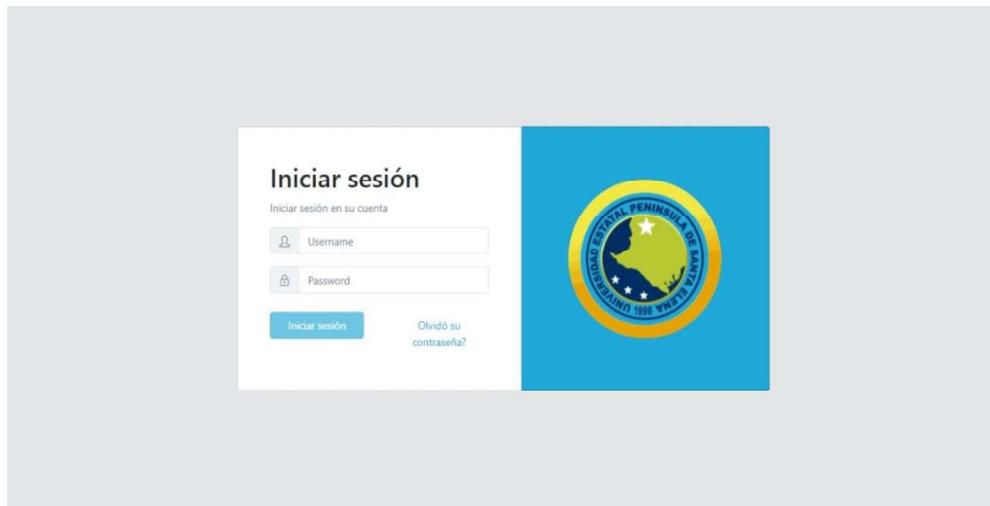


Figura 12: Pantalla Inicio de Sesión: Autor



Figura 13: Diseño de Pantalla Principal Autor

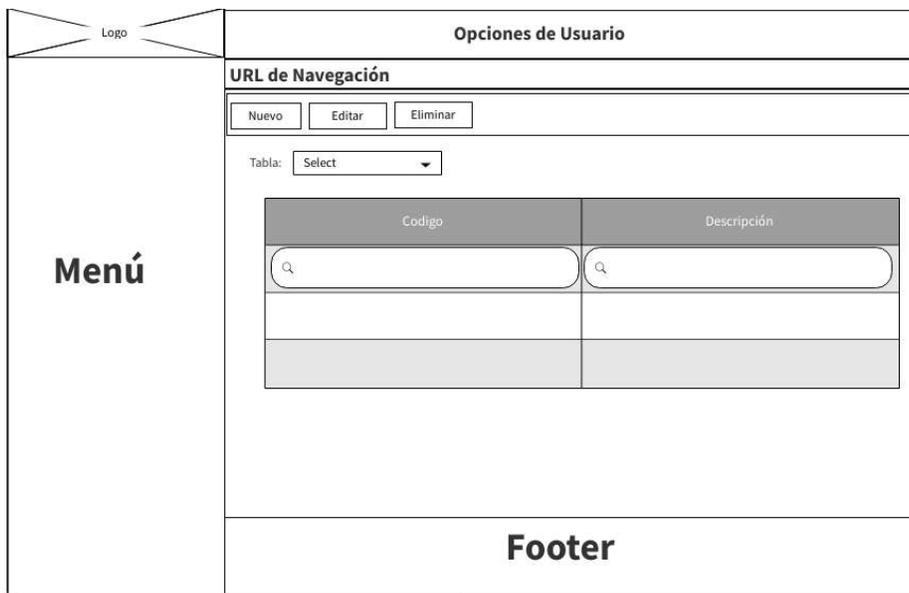


Figura 14: Diseño de Pantalla de listado de datos Autor

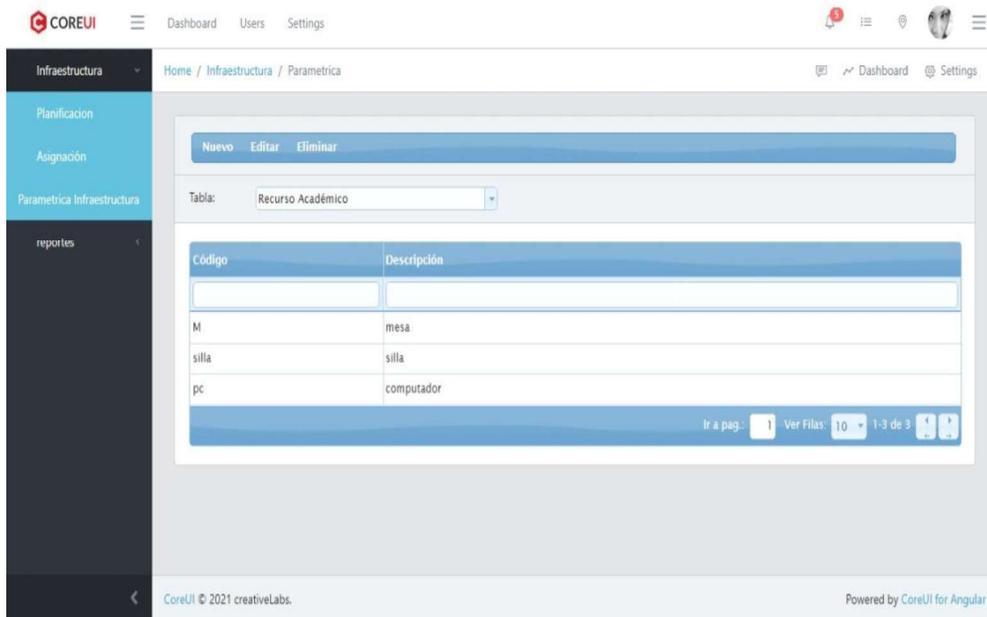


Figura 15: Pantalla de Listado de datos: Autor

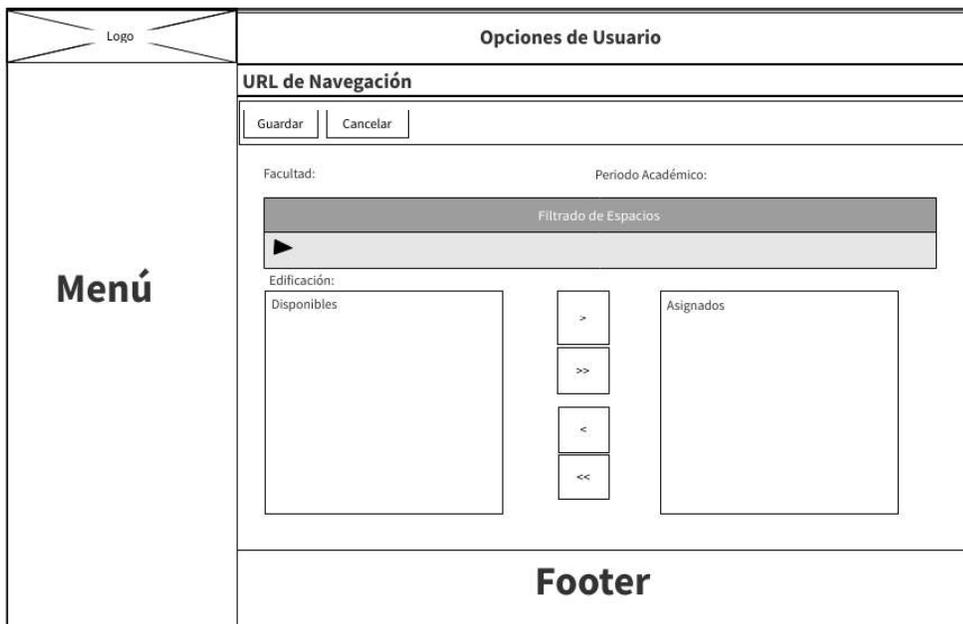


Figura 16: Diseño de Pantalla de Asignaciones: Autor

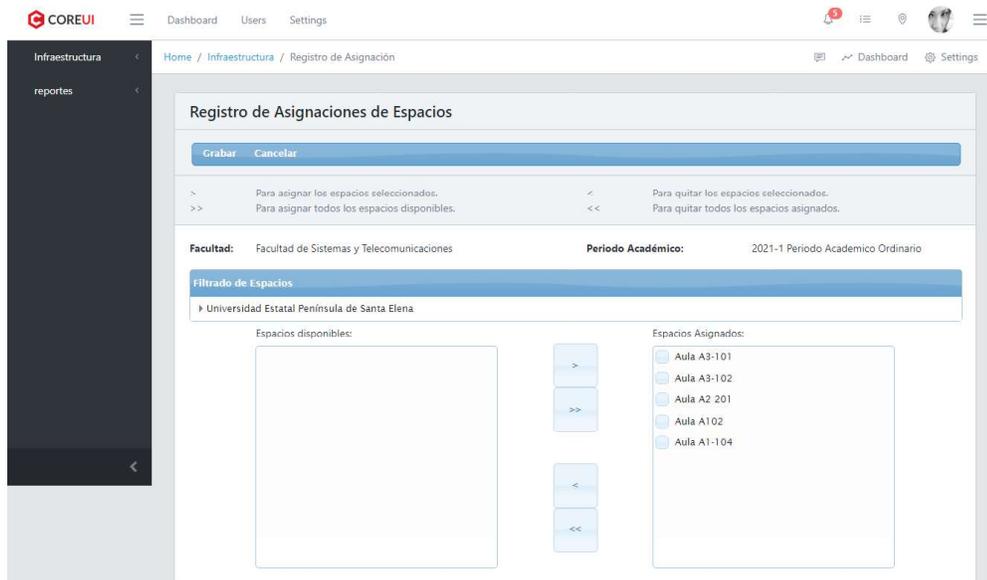


Figura 17: Pantalla de Asignaciones: Autor



Figura 18: Diseño de Pantalla de Reportes: Autor

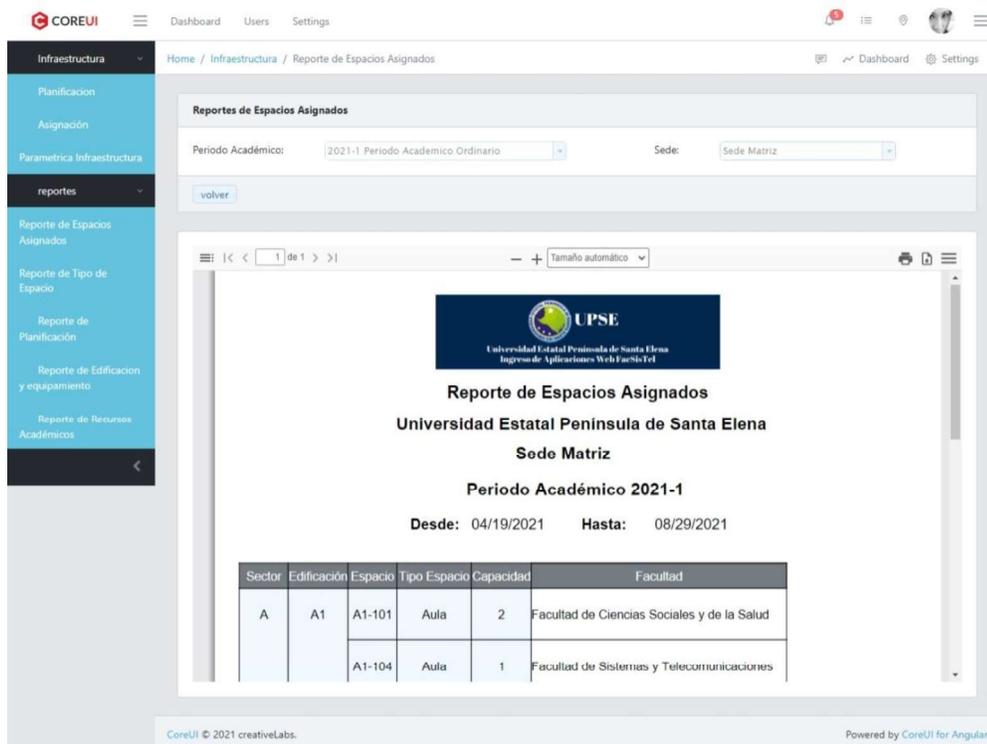


Figura 19: Pantalla de Reportes: Autor

2.6 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

- **Hardware**

Detalle	Cant.	P.U.	Total
Laptop HP I3	1	\$680.00	\$680.00
Servidor Rack Cisco Ucs C220 M4 2x Cpu Xeon Ram	1	\$4,500.00	\$4,500.00
Total			\$5,180.00

Tabla 6: Costos de Hardware

- **Software**

Detalle	Cant.	P.U.	Total
SQL Server Standard	1	\$680.00	\$680.00
IDE Eclipse, Apache Tomcat, Framework Angular	1	\$0.00	\$0.00
Total			\$680.00

Tabla 7: Costos de Software

- **Personal**

Nombre	Función	Horas/ Día	Valor/ Hora	Días Laborales	Semana s	Sueldo/Sem ana	Total
Jeordy Vera Balón	Autor	8	\$4.00	5	13	\$160.00	\$2,080.00
José Sánchez A.	Director	8	\$8.00	5	13	\$320.00	\$4,160.00
							\$6,240.00

Tabla 8: Costos de Personal

- **Capacitación**

Detalle	Cant.	P.U.	Total
Curso Framework Angular	7	\$40.00	\$280.00
Total			\$280.00

Tabla 9: Costos de Capacitación

- **Varios**

Detalle	Cant.	P.U.	Total
Energía Eléctrica	90	\$2.00	\$180.00
Internet	90	\$3.00	\$270.00
Alimentación	90	\$2.00	\$180.00
Transportación	90	\$3.20	\$288.00
Total			\$918.00

Tabla 10: Costos Varios

Costos del Proyecto

Detalle	Total
Costos de Software	\$680.00
Costos de Hardware	\$5,180.00
Costos de Capacitación	\$280.00
Costos de Personal	\$6,240.00
Costos Varios	\$918.00
Total	\$13,298.00

Tabla 11: Costos del Proyecto

El costo final del proyecto es de \$13,298.00, además la dirección de tecnología de la información cuenta con la licencia activa del gestor de base de datos y el servidor se encuentra apto para subir la aplicación web en producción y el estudiante cuenta con los equipos necesarios para el desarrollo del sistema, puesto que las herramientas de desarrollo no poseen ningún costo ya que son Open Source, considerando que la implementación del módulo de planificación de infraestructuras académica en la UPSE es factible.

2.7 PRUEBAS

La aplicación fue puesta a prueba en diferentes escenarios ayudando a detectar y corregir errores durante el proceso de registro, además permite verificar las validaciones y restricciones que tiene cada proceso y formulario. Las pruebas realizadas fueron las siguientes:

N°:	01	Inicio de Sesión
Detalle:	Otorga el ingreso a la aplicación y acceso a la interfaz principal.	
Requisitos:	Entrar al login de la aplicación por medio de la URL.	
Usuarios	Vicerrectorado, Consejo Superior Universitario y Director/a de UNOPAC	
Escenario N°1: Inicio Correcto		
Variables de entrada: <ul style="list-style-type: none">• Usuario y Contraseña	Salida Obtenida: <ul style="list-style-type: none">• La aplicación verifica los datos ingresados.• Se proporciona acceso a las interfaces establecidas de acuerdo a su rol.• El tiempo de respuesta es entre 20 segundos a 1 minuto.	
Escenario N°2: Inicio Incorrecto		
Variables de entrada: Usuario y Contraseña	Salida Obtenida: <ul style="list-style-type: none">• Muestra el mensaje de “credenciales no válidas”	
Escenario N°3: Vigencia del token		
Variables de entrada:	Salida Obtenida:	

Usuario y Contraseña	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el token expira redirecciona a la pantalla de login.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
La aplicación permite el acceso a la aplicación por medio de usuario y contraseña correctas y mientras el token este en vigencia.	Exitosa: <input checked="" type="checkbox"/> Fallida: <input type="checkbox"/>

Tabla 12: Prueba 1: Inicio de Sesión

N°:	02	Registro de Tablas Paramétricas
Detalle:	Permite registrar datos en las tablas paramétricas como:	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos Académicos • Tipo de Espacios Físicos. • Tipo de Accesibilidades. • Accesibilidades.
Requisitos:	Acceso correcto al sistema y tener acceso a la opción de paramétricas.	
Usuarios	Vicerrectorado	
Escenario N°1: Registro Válido		
Variables de entrada:	Salida Obtenida:	

<ul style="list-style-type: none"> • Código • Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> • Al momento de presionar “Grabar” se muestra el mensaje de confirmación de “Realmente desea grabar”. • Después de guardar satisfactoriamente los datos retorna al Listado de Registros de Tablas paramétricas.
Escenario N°2: Registro No Válido	
Variables de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Código • Descripción 	Salida Obtenida: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra el mensaje de “Ya existe un recurso académico con el mismo código” y retorna al formulario para que modifique los datos ingresados. • Muestra un mensaje con alerta de la regla incumplida a lado de campo.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema permitirá el registro de los datos cuando no haya registro repetidos y llenados correctamente.	Exitosa: <input checked="checked" type="checkbox"/> Fallida: <input type="checkbox"/>

Tabla 13: Prueba 2: Registro de Tablas paramétricas

No: 03		Registro de Institución	
Detalle:	Permite registrar datos de institución.		
Requisitos:	Acceso correcto al sistema y tener acceso a la opción de planificación.		
Usuarios	Vicerrectorado		
Escenario N°1: Registro Válido			
Variables de entrada:	Salida Obtenida:		
<ul style="list-style-type: none"> • Abreviatura • Descripción • Tipo de Financiamiento • Código de Registro • Fecha de acreditación • Fecha de aprobación • Logo 	<ul style="list-style-type: none"> • Al momento de presionar “Grabar” se muestra el mensaje de confirmación de “Realmente desea grabar”. • Después de guardar satisfactoriamente los datos retorna al Listado de infraestructuras. 		
Escenario N°2: Registro No Válido			
Variables de entrada:	Salida Obtenida:		
<ul style="list-style-type: none"> • Abreviatura • Descripción • Tipo de Financiamiento • Código de Registro • Fecha de acreditación • Fecha de aprobación • Logo 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra un mensaje con alerta de la regla incumplida a lado de campo. 		
Resultados			

Conclusión	Evaluación
El sistema permitirá el registro de una sola institución, solo si tiene los datos llenados correctamente.	Exitosa: <input checked="" type="checkbox"/> Fallida: <input type="checkbox"/>

Tabla 14: Prueba 3: Registro de Institución

N°:	04	Registro de Sede
Detalle:	Permite registrar datos de una sede	
Requisitos:	Acceso correcto al sistema y tener acceso a la opción de planificación. Seleccionar una institución.	
Usuarios	Vicerrectorado	
Escenario N°1: Registro Válido		
Variables de entrada:	Salida Obtenida:	
<ul style="list-style-type: none"> • Código • Descripción • Dirección • Teléfono • Correo • Matriz • Fecha de aprobación • Fecha de creación 	<ul style="list-style-type: none"> • Al momento de presionar “Grabar” se muestra el mensaje de confirmación de “Realmente desea grabar”. • Después de guardar satisfactoriamente los datos retorna al Listado de infraestructuras. 	

Escenario N°2: Registro No Válido	
Variables de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Código • Descripción • Dirección • Teléfono • Correo • Matriz • Fecha de aprobación • Fecha de creación 	Salida Obtenida: <ul style="list-style-type: none"> • Muestra un mensaje con alerta de la regla incumplida a lado de campo. • Si ya existe una sede con el mismo código, descripción o matriz muestra el mensaje de “”.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
<p>El sistema permitirá el registro de campus después de seleccionar una institución, solo si tiene los datos llenados correctamente. La institución solo puede tener una sede matriz.</p>	<p>Exitosa: <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Fallida: <input type="checkbox"/></p>

Tabla 15: Prueba 4: Registro de Sede

N°:	05	Registro de Sector
Detalle:	Permite registrar datos de un sector.	
Requisitos:	Acceso correcto al sistema y tener acceso a la opción de planificación.	

	Seleccionar una sede.
Usuarios	Vicerrectorado
Escenario N°1: Registro Válido	
Variables de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Código • Descripción 	Salida Obtenida: <ul style="list-style-type: none"> • Al momento de presionar “Grabar” se muestra el mensaje de confirmación de “Realmente desea grabar”. • Después de guardar satisfactoriamente los datos retorna al Listado de infraestructuras.
Escenario N°2: Registro No Válido	
Variables de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Código • Descripción 	Salida Obtenida: <ul style="list-style-type: none"> • Muestra un mensaje con alerta de la regla incumplida a lado de campo. • Si ya existe un sector con el mismo código o descripción muestra el mensaje de “”.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema permitirá el registro de sector después de seleccionar una sede, solo si tiene los datos llenados correctamente y sin registro repetidos.	Exitosa: <input checked="" type="checkbox"/> Fallida: <input type="checkbox"/>

Tabla 16: Prueba 5: Registro de Sector

N°: 06		Registro de Edificación
Detalle:	Permite registrar datos de una edificación.	
Requisitos:	<p>Acceso correcto al sistema y tener acceso a la opción de planificación.</p> <p>Seleccionar un sector.</p>	
Usuarios	Vicerrectorado	
Escenario N°1: Registro Válido		
Variables de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Código • Descripción • Número de plantas • Fecha de creación 	Salida Obtenida: <ul style="list-style-type: none"> • Al momento de presionar “Grabar” se muestra el mensaje de confirmación de “Realmente desea grabar”. • Después de guardar satisfactoriamente los datos retorna al Listado de infraestructuras. 	
Escenario N°2: Registro No Válido		
Variables de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • Código • Descripción • Número de plantas • Fecha de creación 	Salida Obtenida: <ul style="list-style-type: none"> • Muestra un mensaje con alerta de la regla incumplida a lado de campo. • Si ya existe una edificación con el mismo código o descripción muestra el mensaje de “”. 	
Resultados		
Conclusión	Evaluación	

<p>El sistema permitirá el registro de una edificación después de seleccionar un sector, solo si tiene los datos llenados correctamente y sin registro repetidos. En este registro se puede agregar las accesibilidades que tenga la edificación seleccionan la casilla de check y colocando la cantidad por cada accesibilidad.</p>	<p>Exitosa: <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Fallida: <input type="checkbox"/></p>
--	--

Tabla 17: Prueba 6: Registro de Edificación

N°: 06	Registro de Espacio Físico
Detalle:	Permite registrar datos de un espacio.
Requisitos:	<p>Acceso correcto al sistema y tener acceso a la opción de planificación.</p> <p>Seleccionar una edificación.</p>
Usuarios	Vicerrectorado
Escenario N°1: Registro Válido	
<p>Variables de entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código • Descripción • Tipo de espacio • Numero de planta • Largo 	<p>Salida Obtenida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al momento de presionar “Grabar” se muestra el mensaje de confirmación de “Realmente desea grabar”.

<ul style="list-style-type: none"> • Ancho • Alto • Capacidad • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Después de guardar satisfactoriamente los datos retorna al Listado de infraestructuras. • El campo de observación es opcional.
Escenario N°2: Registro No Válido	
VARIABLES DE ENTRADA: <ul style="list-style-type: none"> • Código • Descripción • Tipo de espacio • Numero de planta • Largo • Ancho • Alto • Capacidad • Observación 	SALIDA OBTENIDA: <ul style="list-style-type: none"> • Muestra un mensaje con alerta de la regla incumplida a lado de campo. • Si ya existe un espacio con el mismo código o descripción muestra el mensaje de “El espacio ya se encuentra registrado”.
Resultados	
CONCLUSIÓN	EVALUACIÓN
<p>El sistema permitirá el registro de un espacio después de seleccionar una edificación, solo si tiene los datos llenados correctamente y sin registro repetidos. En este registro se puede agregar los recursos académicos que tenga el espacio seleccionan la casilla de check y colocando la cantidad</p>	<p>Exitosa: <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Fallida: <input type="checkbox"/></p>

por cada recurso además permite ingresar la cantidad de recursos activos e inactivos.	
---	--

Tabla 18: Prueba 7: Registro de Espacio Físico

N°: 07 Asignación de espacios	
Detalle:	Permite asignar espacios a una facultad
Requisitos:	<p>Acceso correcto al sistema y tener acceso a la opción de asignación.</p> <p>Seleccionar el periodo académico y una facultad en el caso de que no tenga asignación solo podrá crear un registro en el caso que tenga asignaciones previas solo podrá editar.</p> <p>Debe tener espacios disponibles para crear una nueva asignación de lo contrario solo podrá editar.</p> <p>A través de las botones se podrá asignar o quitar espacios.</p>
Usuarios	Consejo Superior Universitario
Escenario N°1: Espacios Disponibles	
Variables de entrada:	Salida Obtenida:
<ul style="list-style-type: none"> • Espacio 	<ul style="list-style-type: none"> • Al momento de presionar “Grabar” se muestra el mensaje de confirmación de “Realmente desea grabar”. • Después de guardar satisfactoriamente los datos retorna al Listado de facultades.

Escenario N°2: Espacios Ocupados	
Variables de entrada:	Salida Obtenida:
<ul style="list-style-type: none"> • Espacio 	<ul style="list-style-type: none"> • Si no selecciona una facultad o periodo académico no podrá asignar. • Si no existe espacio disponible mostrará el mensaje de “No existen espacios disponibles”.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema permitirá la asignación de espacios si selecciona un periodo académico, facultad y haya espacios disponibles.	Exitosa: <input checked="" type="checkbox"/> Fallida: <input type="checkbox"/>

Tabla 19: Prueba 8: Asignación de Espacio

N°:	08	Generación de reportes
Detalle:		Permite generar reportes para su visualización
Requisitos:		Acceso correcto al sistema y tener acceso a la opción de reportes
Usuarios		Consejo Superior Universitario
Escenario N°1: Datos Correctos		
Variables de entrada:		Salida Obtenida:

<ul style="list-style-type: none"> • Se escoge el reporte que desea generar. • Se ingresa los parámetros de acuerdo al reporte seleccionado 	<ul style="list-style-type: none"> • Al momento de completar todos los parámetros se muestra el reporte alrededor de 20 segundos.
Escenario N°2: Datos Incorrectos	
Variables de entrada: <ul style="list-style-type: none"> • No ingresa los parámetros. 	Salida Obtenida: <ul style="list-style-type: none"> • No se genera el reporte por lo que no podrá visualizar.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema permitirá la generación de reportes si llena todos los parámetros.	Exitosa: <input checked="" type="checkbox"/> Fallida: <input type="checkbox"/>

Tabla 20: Prueba 9: Generación de Reportes

2.8 RESULTADOS

De acuerdo a las pruebas realizadas en las diferentes interfaces en varios escenarios posibles con el equipo de desarrollo que componen el proyecto SIIA de manera local el Front End y en el servidor de desarrollo la base de datos y la aplicación REST, donde se determinó los siguientes escenarios en las siguientes pruebas a mencionar.

Para las pruebas 2,3,4,5 y 6 que comprende el registro de tablas paramétricas, institución, campus, sector, edificación y espacio físico se consideró escenario donde los datos eran correctos e incorrectos. Para los casos incorrectos se manejan alertas a lado del campo ya sea caracteres especiales, campos requeridos, longitudes de cadena y fechas, en el caso para validaciones de registro repetidos se muestran por medio de mensajes emergentes. En el caso de correctos se procede a crear un nuevo registro seleccionando el nivel superior mostrando mensaje de confirmación y mensajes de que muestran el correcto guardado. En estos casos el tiempo estimado de registro es de 8 minutos.

Para la prueba 7 que abarca la asignación de espacios, se consideró los escenarios donde existía espacios disponibles y ocupados. Para el caso de disponibles solo permite la creación, caso contrario solo edición. En estos casos el proceso toma 5 segundos aproximadamente para asignar cada espacio además se debe considerar que depende de la cantidad de espacios registrados.

En la prueba 8 sobre la generación de reportes se probó los casos donde se ingresaba los parámetros permitiendo la generación y visualización del mismo caso contrario no puede visualizar ningún reporte. A continuación, se muestra los tiempos aproximados en los registros en el caso de escenarios con ingreso de datos correctos:

Proceso	Tiempo (m)
Inicio de Sesión	1
Registro de institución	1

Registro de campus	1
Registro de sector	1
Registro de edificación	2
Registro de espacio físico	2
Asignación (espacio)	0.05
Reporte	0.20
Total	8.25

Tabla 21: Tiempo estimado casos correctos

CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos mediante las entrevista y observaciones realizadas en dirección de la Unidad Operativa de Acreditación, permitió establecer los requerimientos funcionales del sistema en los procesos de planificación y asignación.
- El diseño de la arquitectura REST orientada a servicios, según las pruebas realizadas permitió el envío de solicitudes y la respuesta de los datos de forma exitosa en todos los servicios en tiempo menores a 5 segundos sin mantener una sesión activa haciendo que se encargue de la lógica de negocio por medio de Spring Boot. En la capa de presentación se diseñó con una arquitectura MVC estableciendo la comunicación con el REST para realizar operaciones que requiera el usuario en tiempo menores a 2 minutos en los registros realizados en las pruebas, además se aplica las validaciones de la entrada de datos delegando estas operaciones en el lado del cliente evitando sobrecarga en el servidor.
- El desarrollo de las etapas de planificación y asignación con Spring Boot en el Back End y Angular en el Front End se pudo determinar que el tiempo promedio de sectorización y codificación de aulas del campus UPSE Matriz La Libertad se redujo de 3 horas a 8 minutos, además en el proceso de asignación de espacio se redujo de 2 horas a 0.05 segundos por espacio y en la generación de reportes se disminuyó de 2 horas a 1 minuto un tiempo considerablemente puesto que los reportes se realizaban manualmente.
- El módulo de planificación de infraestructuras académicas se integró al Sistema Integral de Información Académica en el entorno de desarrollo con éxito, proporcionando información detallada de los espacios a las autoridades en base a los estándares que manejan las universidades de educación superior establecidos por el CACES.

RECOMENDACIONES

- El módulo debe ser puesto a prueba por los usuarios correspondientes en el proceso de planificación y asignación ante posibles mejoras o integraciones se deberá realizar un levantamiento de información con las autoridades correspondientes para obtener los nuevos requerimientos del sistema.
- Las futuras incorporaciones en el REST se deberá seguir los estándares usados para no afectar la arquitectura y funcionalidad de los servicios, además se podría incorporar el manejo de excepciones para un mejor tratamiento en los errores que se presenten en las transacciones.
- El Front End desarrollado en Angular se debe implementar los nuevos paradigmas de la programación reactiva para un mejor rendimiento de la aplicación, además se podría emplear las mejoras que tiene ESLINT sobre TSLINT para un mejor estándar de la codificación y reglas en el tipado e incorporar Prettier como herramienta de desarrollo.
- Las integraciones al SIIA se deben realizar las revisiones y pruebas respectiva para un buen funcionamiento donde se podría incorporar herramientas de pruebas automatizadas como Protactor que está diseñado principalmente para Angular.
- El módulo puede integrarse con la información suministrada por el Departamento de Activos Fijos para un mejor manejo en los diferentes recursos académicos que posee cada espacio físico, así tener información de forma individual y con su respectiva codificación.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. B. S. López, C. A. Ramírez y I. I. M. Gurrola, «CASO APLICATIVO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DIGITAL:», *Pistas Educativas*, p. 18, 2018.
- [2] UPSE, «Rendición de Cuentas,» La Libertad, 2018.
- [3] UPSE, « Plan Estratégico de Desarrollo Institucional,» La Libertad, 2019.
- [4] CEAACES, «Modelo de Evaluación institucional de universidades y escuelas politécnicas 2018,» 2018.
- [5] Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior , *Modelo de evaluación externa de universidades y escuelas politécnicas 2019*, 2019.
- [6] Microsoft, «microsoft,» [En línea]. Available: <https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/sql-server-2017>. [Último acceso: 09 07 2020].
- [7] Y. M. M, «openwebinars,» 05 06 2018. [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/conoce-que-es-spring-framework-y-por-que-usarlo/>. [Último acceso: 09 02 2020].
- [8] Universitat Oberta de Catalunya, «uoc,» [En línea]. Available: <https://fp.uoc.fje.edu/blog/que-es-un-orm-y-por-que-utilizarlo-en-el-desarrollo-de-aplicaciones/>. [Último acceso: 09 07 2020].
- [9] hibernate, «Hibernate ORM,» [En línea]. Available: <https://hibernate.org/orm/>.
- [10] A. Pérez, «digital55,» [En línea].
- [11] jQWidgets, «jQWidgets,» [En línea]. Available: <https://www.jqwidgets.com>. [Último acceso: 10 02 2020].
- [12] Universidad de Alicante, «Servicio de Informática de Universidad de Alicante,» [En línea]. Available: <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>. [Último acceso: 09 07 2020].
- [13] FACSISTEL, «facsistel,» UPSE, [En línea]. Available: http://facsistel.upse.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=463. [Último acceso: 09 02 2020].
- [14] Crane, *Using WEB 2.0 tools in the K-12 classroom*. Neal-Schuman Publishers, Inc., 2008.
- [15] Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades 2017, «Plan Nacional para el Desarrollo,» 2017. [En línea]. Available: https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf. [Último acceso: 20 02 2020].
- [16] M. N. Namakforoosh, *Metodología de la investigación*, Limusa, 2000.
- [17] H. Ñaupas, M. Valdivia y J. Pala, *Metodología de la Investigación*, Edición de la U, 2018.
- [18] R. Pressman, *Ingeniería de Software*, McGraw-Hill, 2010.
- [19] UPSE, «PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL DE EXCELENCIA,» La Libertad, 2018.
- [20] Rock Content, «Rock Content,» [En línea]. Available: <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-sistema-de-informacion/>. [Último acceso: 08 03 2021].
- [21] Goodwill Community Foundation, Inc., «GCF Aprende Libre,» [En línea]. Available: <https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/que-son-las-aplicaciones-web/1/>. [Último acceso: 08 03 2021].
- [22] Oracle, «Oracle,» [En línea]. Available:

- <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>. [Último acceso: 08 03 2021].
- [23] J. J. Gutiérrez. [En línea]. Available: http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf. [Último acceso: 08 03 2021].
- [24] Red Hat, Inc., «Red Hat,» [En línea]. Available: <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-is-a-rest-api>. [Último acceso: 08 03 2021].
- [25] Platzi, «Platzi,» [En línea]. Available: <https://platzi.com/blog/que-es-frontend-y-backend/>. [Último acceso: 25 05 2021].
- [26] JUNTA DE ANDALUCÍA, «Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía,» [En línea]. Available: <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/887>. [Último acceso: 25 05 2021].
- [27] Microsoft, «Microsoft,» [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/visualstudio/ide/writing-code-in-the-code-and-text-editor?view=vs-2019>. [Último acceso: 25 05 2021].
- [28] campusmvp, «Campus MVP,» [En línea]. Available: <https://www.campusmvp.es/recursos/post/que-son-spring-framework-y-spring-boot-tu-primer-programa-java-con-este-framework.aspx>. [Último acceso: 25 05 2021].
- [29] JQWidgets, «JQWidgets,» [En línea]. Available: <https://www.jqwidgets.com/>.
- [30] Quality Devs, «Quality Devs,» [En línea]. Available: <https://www.qualitydevs.com/2019/09/16/que-es-angular-y-para-que-sirve/>. [Último acceso: 25 05 2021].
- [31] J. Santamaría y J. Hernández, «IES San Vicente,» [En línea]. Available: <https://iessanvicente.com/colaboraciones/sqlserver.pdf>. [Último acceso: 25 05 2021].
- [32] A. IT, «A&T,» [En línea]. Available: <https://www.arquitectoit.com/postman/que-es-postman/>.
- [33] SOFTWARESELECCION, «SOFTWARESELECCION,» [En línea]. Available: <https://www.softwareseleccion.com/jasper+reports-p-2158>. [Último acceso: 25 05 2021].
- [34] PowerDesigner, «PowerDesigner,» [En línea]. Available: <https://www.powerdesigner.biz/ES/powerdesigner/powerdesigner-features.html>. [Último acceso: 25 05 2021].
- [35] Red Hat, Inc., «Red Hat,» [En línea]. Available: <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-native-apps/what-is-service-oriented-architecture>. [Último acceso: 26 05 2021].
- [36] GaussWebApp, «GaussWebApp,» [En línea]. Available: <https://gausswebapp.com/arquitectura-rest.html>. [Último acceso: 27 05 2021].
- [37] Adictos al trabajo, «Adictos al trabajo,» [En línea]. Available: <https://www.adictosaltrabajo.com/2014/01/10/soavs-soap-rest/>. [Último acceso: 27 05 2021].
- [38] Tecnoinformatic, «Tecnoinformatic,» [En línea]. Available: <https://tecnoinformatic.com/c-programacion/que-es-typescript/>. [Último acceso: 27 05 2021].
- [39] IBM, «Ibm developer,» [En línea]. Available:

- <https://developer.ibm.com/es/languages/java/tutorials/j-introtojava1/>. [Último acceso: 02 06 2021].
- [40] OpenWebinars S.L, «OpenWebinars,» [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-la-programacion-orientada-objetos/>. [Último acceso: 02 06 2021].
- [41] MANINFORMATIC, «ManInformatic,» [En línea]. Available: <http://maninformatic.blogspot.com/2013/12/diferencia-entre-mvc-y-web-api.html>. [Último acceso: 02 06 2021].
- [42] Goodwill Community Foundation, Inc., «GCF Aprende Libre,» [En línea]. Available: <https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/que-son-las-aplicaciones-web/1/>. [Último acceso: 02 06 2021].
- [43] Espacios Maestros, «Espacios Maestros,» [En línea]. Available: <https://espaciosmaestros.com/la-importancia-del-espacio-para-el-aprendizaje/>.
- [44] S. Martínez, P. Alfonso y S. I. Mariño, «Sistema informático para la gestión de espacios físicos. Una aproximación para la FaCENA (UNNE),» *REVISTA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA, CIENCIA Y SOCIEDAD*, 2013.
- [45] Universidad Obrera de México, «GESTIÓN DE ESPACIOS FÍSICOS,» 2018.
- [46] UTPL, Sistema de Gestión Académica.
- [47] Universitat Oberta de Catalunya, «openaccess,» [En línea]. Available: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/59951/7/dsalamancacTFG01117mem%C3%B2ria.pdf>. [Último acceso: 03 06 2021].
- [48] C. Á. Caules, «arquitectura Java,» [En línea]. Available: <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>. [Último acceso: 03 06 2021].
- [49] UPSE, «Plano General,» LA Libertad, 2019.
- [50] A. K. Newman, « Cómo combatir el acaparamiento espacial,» *The Chronicle of Higher Education*, 2009.
- [51] K. E. Hinton, «A Practical Guide to Strategic Planning in Higher Education,» *Society for College and University Planning*, 2012.
- [52] BBVAAPIMarket, «BBVAAPIMarket,» [En línea]. Available: <https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/api-rest-que-es-y-cuales-son-sus-ventajas-en-el-desarrollo-de-proyectos>.

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista realizada a directora de UNOPAC



Guía de Entrevista Entrevista dirigida a la directora de UNOPAC

1. ¿Cómo se realiza actualmente la planificación de infraestructuras académicas?

Se realiza en conjunto con la generación de croquis del campus universitario para que sea informativo con la ubicación de los espacios.

2. ¿Cómo realiza la recolección de información sobre plano general de la UPSE?

Se hace una inspección previa de las aulas que serán usadas para las actividades de aprendizaje.

3. ¿Cuenta con las herramientas necesarias para realizar el registro del plano general de la UPSE?

Se usan hojas de cálculos para el registro de los espacios académicos que serán asignados.

4. ¿Qué dificultades se han presentado en la clasificación de los espacios académicos?

El cambio de que involucran los espacios puesto que el número de pupitres no son iguales a la de capacidad.

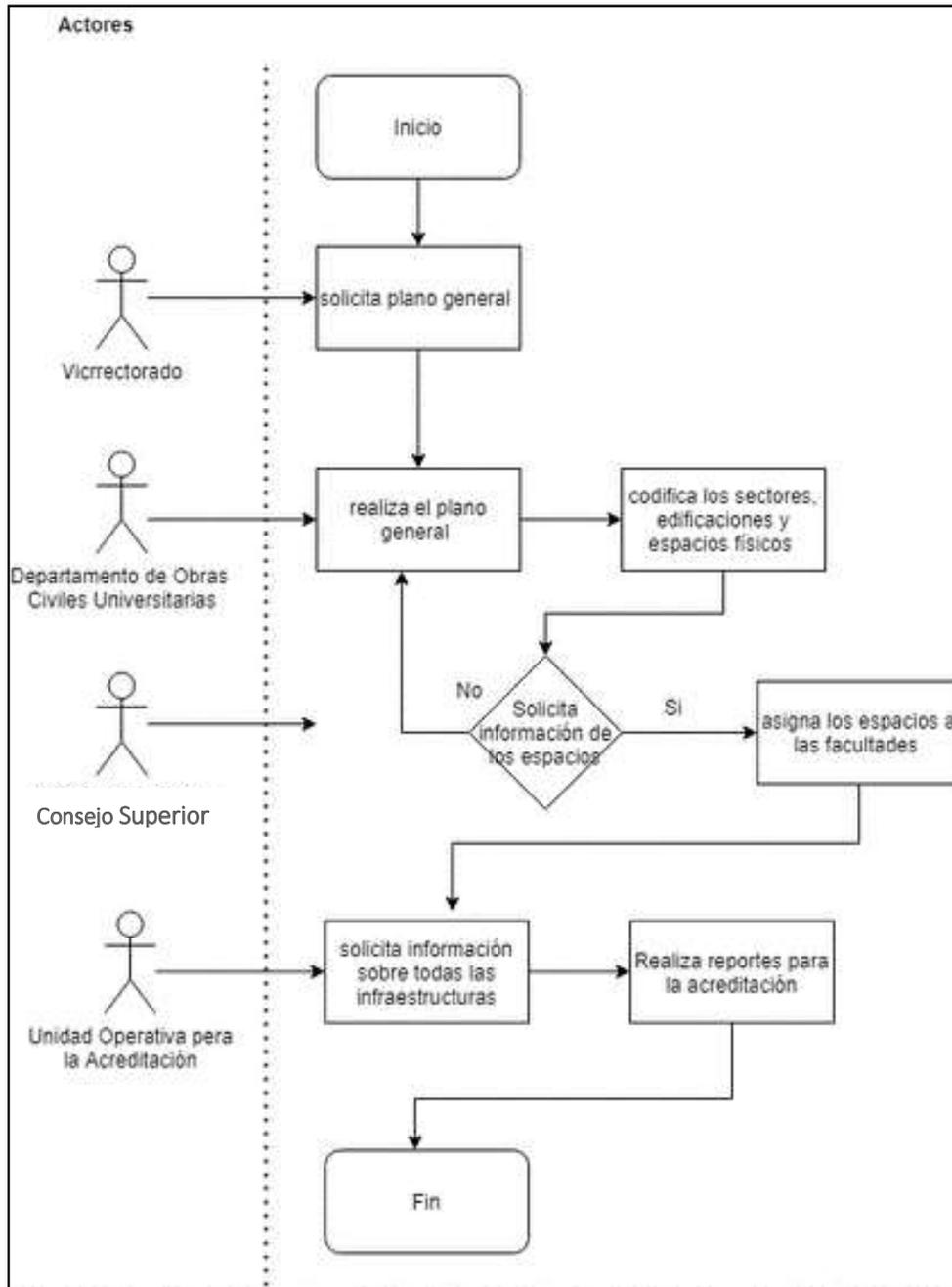
5. ¿Cree usted que la implementación de un sistema informático ayude a mejorar el proceso de planificación de infraestructuras académicas?

SI NO

6. Si su respuesta es Si. ¿Qué tipo de reportes le gustaría generar con los datos almacenados?

Los reportes que se necesita son sobre infraestructuras y equipamientos informático y como están distribuidos los espacios de la institución.

Anexo 2: Diagrama de procesos actual



Anexo 3: Ficha de Observación

Nombre del ente público: UPSE Departamento de UNOPAC	
Periodo sujeto a revisión: 1 Mes	
Tipo de observación: Preliminar Directa	Clasificación de la observación: Situación Actual
Descripción de la observación: Se observará el proceso en las etapas de planificación y asignación de los espacios académicos. Se evidenciará los procedimientos que se emplean en sus etapas.	
Fundamento específico legal y/o técnico infringido: La información de la planificación es de libre acceso mientras la asignación debe ser aprobada por el consejo superior.	
Causa: Por el levantamiento de información obtenido en el departamento de UNOPAC se evidenciaron problemas en los procesos de planificación y asignación.	
Efectos: La institución está expuesta a una mala organización de los espacios.	
Recomendaciones: <ul style="list-style-type: none">• Correctivas: Sistematizar la información para una fácil manipulación de los datos.• Preventivas: Establecer un nivel jerárquico en las infraestructuras académicas para un mejor manejo entre los diferentes espacios.	

Anexo 5: Diccionario de Datos

Descripción de la tabla				
Nombre:	institucion			
Detalle:	Registra datos de una institución.			
Número de campos:	12	Esquema:	aca	
Descripción de campo				
Nombre del campo	Tipo	Long.	Detalle	Oblig.
id institucion	int		Clave primaria	x
abreviatura	varchar	10	Abreviatura de la institución	x
descripcion	varchar	255	Descripción de la institución	x
financiamiento	varchar	5	Tipo de financiamiento Constrains: Publica (PUBL), Autofinanciado (AUTO), Cofinanciada (COFI).	x
código_registro	varchar	10	Código de la institución	x
fecha_aprobacion	date		Fecha de aprobación de la institución	x
fecha_acreditacion	date		Fecha de la última acreditación	x
logo	varchar	255	Logo de la institución (ruta de la imagen)	x
estado	char	1	Estado del registro	x
fecha_ingreso	date		Fecha de creación del registro	
usuario_ingreso_id	char	20	Usuario que crea el registro	x
version	integer		Control de versión	x

Tabla 22: Diccionario de datos: Institución

Descripción de la tabla				
Nombre:	sede			
Detalle:	Registra datos de una sede			
Número de campos:	14	Esquema:	aca	
Descripción de campo				
Nombre del campo	Tipo	Long.	Detalle	Oblig.
id_sede	int		Clave primaria	x
id_institución	int		Clave foránea	x
codigo_sede	varchar	10	Código de la sede	x
descripcion	varchar	255	Descripción de la sede	x
direccion	varchar	255	Dirección de la sede	x
telefono	varchar	50	Teléfono de la sede	x
correo	varchar	100	Correo de la sede	x
matriz	char	1	“M” si es matriz	
fecha_aprobacion	date		Fecha de aprobación de la sede	x
fecha_creacion	date		Fecha de creación de la sede	x
estado	char	1	Estado del registro	x
fecha_ingreso	date		Fecha de creación del registro	
usuario_ingreso_id	char	20	Usuario que crea el registro	x
version	integer		Control de versión	x

Tabla 23: Diccionario de datos: Sede

Descripción de la tabla				
Nombre:	sector			
Detalle:	Registra datos de sector			
Número de campos:	8	Esquema:	aca	
Descripción de campo				
Nombre del campo	Tipo	Long.	Detalle	Oblig.
id_sector	int		Clave primaria	x
id_sede	int		Clave foránea	x
codigo_sector	varchar	10	Código de sector	x
descripcion	varchar	255	Descripción de sector	x
estado	char	1	Estado del registro	x
fecha_ingreso	date		Fecha de creación del registro	
usuario_ingreso_id	char	20	Usuario que crea el registro	x
version	integer		Control de versión	x

Tabla 24: Diccionario de datos: Sector

Descripción de la tabla				
Nombre:	edificacion			
Detalle:	Registra datos de edificación			
Número de campos:	10	Esquema:	aca	
Descripción de campo				
Nombre del campo	Tipo	Long.	Detalle	Oblig.
id_edificacion	int		Clave primaria	x
id_sector	int		Clave foránea	x
codigo_edificacion	varchar	10	Código de la edificación	x
descripcion	varchar	255	Descripción de la edificación	x
numero_plantas	integer		Numero de pisos de la edificación	x
fecha_creacion	date		Fecha de creación de la edificación	x
estado	char	1	Estado del registro	x
fecha_ingreso	date		Fecha de creación del registro	
usuario_ingreso_id	char	20	Usuario que crea el registro	x
version	integer		Control de versión	x

Tabla 25: Diccionario de datos: Edificación

Descripción de la tabla				
Nombre:	espacio fisico			
Detalle:	Registra datos de espacio fisico			
Numero de campos:	15	Esquema:	aca	
Descripción de campo				
Nombre del campo	Tipo	Long.	Detalle	Oblig.
id_espacio_fisico	int		Clave primaria	x
id_edificacion	int		Clave foránea	x
id tipo espacio fisico	int		Clave foránea	x
código espacio fsico	varchar	10	Código del espacio	x
descripcion	varchar	255	Descripción del espacio	x
numero_planta	integer		Numero de planta donde se encuentra el espacio	x
ancho	numeric	5,2	Ancho del espacio	x
largo	numeric	5,2	Largo del espacio	x

alto	numeric	5,2	Alto del espacio	x
capacidad_estudiante	integer		Capacidad de estudiante en el espacio	x
observacion	varchar	255	Observación del espacio	
estado	char	1	Estado del registro	x
fecha_ingreso	date		Fecha de creación del registro	
usuario_ingreso_id	char	20	Usuario que crea el registro	x
version	integer		Control de versión	x

Tabla 26: Diccionario de datos: Espacio Físico

Descripción de la tabla				
Nombre:	espacio_fisico_departamento			
Detalle:	Registra las asignaciones de los espacios a cada facultad en un periodo académico,			
Número de campos:	8		Esquema:	aca
Descripción de campo				
Nombre del campo	Tipo	Long.	Detalle	Oblig.
id espacio fisico departamento	int		Clave primaria	x
id departamento	int		Clave foránea	x
id periodo academico	int		Clave foránea	x
id espacio fisico	int		Clave foránea	x
estado	char	1	Estado del registro	x
fecha_ingreso	date		Fecha de creación del registro	
usuario_ingreso_id	char	20	Usuario que crea el registro	x
version	integer		Control de versión	x

Tabla 27: Diccionario de datos: Espacio Físico Departamento

Descripción de la tabla				
Nombre:	tipo espacio fisico			
Detalle:	Registra datos de tipo de espacio físico.			
Número de campos:	7		Esquema:	aca
Descripción de campo				
Nombre del campo	Tipo	Long.	Detalle	Oblig.
id tipo espacio fisico	int		Clave primaria	x
codigo_tipo_espacio	varchar	10	Código del tipo de espacio	x
descripcion	varchar	255	Descripción del tipo de espacio	x
estado	char	1	Estado del registro	x
fecha_ingreso	date		Fecha de creación del registro	
usuario_ingreso_id	char	20	Usuario que crea el registro	x
version	integer		Control de versión	x

Tabla 28: Diccionario de datos: Tipo Espacio Físico

Descripción de la tabla				
Nombre:	edificación_accesibilidad			
Detalle:	Registra las accesibilidades que tenga una edificación.			
Número de campos:	7	Esquema:	aca	
Descripción de campo				
Nombre del campo	Tipo	Long.	Detalle	Oblig.
id_edificacion_accesibilidad	int		Clave primaria	x
id_accesibilidad	int		Clave foránea	x
id_edificacion	int		Clave foránea	x
estado	char	1	Estado del registro	x
fecha_ingreso	date		Fecha de creación del registro	
usuario_ingreso_id	char	20	Usuario que crea el registro	x
version	integer		Control de versión	x

Tabla 29: Diccionario de datos: Edificación Accesibilidad

Descripción de la tabla				
Nombre:	accesibilidad			
Detalle:	Registra datos de accesibilidad			
Número de campos:	7	Esquema:	aca	
Descripción de campo				
Nombre del campo	Tipo	Long.	Detalle	Oblig.
id_accesibilidad	int		Clave primaria	x
id_tipo_accesibilidad	int		Clave foránea	x
descripcion	varchar	255	Descripción de accesibilidad	x
estado	char	1	Estado del registro	x
fecha_ingreso	date		Fecha de creación del registro	
usuario_ingreso_id	char	20	Usuario que crea el registro	x
version	integer		Control de versión	x

Tabla 30: Diccionario de datos: Accesibilidad

Descripción de la tabla				
Nombre:	espacio fisico recurso academico			
Detalle:	Registra recursos académicos que posea el espacio.			
Número de campos:	10	Esquema:	aca	
Descripción de campo				
Nombre del campo	Tipo	Long.	Detalle	Oblig.
id_espacio_fisico_recurso_academico	int			x
id_recurso_academico	int			x
id_espacio_fisico	int			x
cantidad	integer			x
numero_activo	integer		Número activo del recurso académico.	x
numero_inactivo	integer		Número inactivo del recurso académico.	x
estado	char	1	Estado del registro	x
fecha_ingreso	date		Fecha de creación del registro	

usuario_ingreso_id	char	20	Usuario que crea el registro	x
version	integer		Control de versión	x

Tabla 31: Diccionario de datos: Espacio Físico Recurso Académico

Descripción de la tabla				
Nombre:	recurso_academico			
Detalle:	Registra datos de recurso académico.			
Número de campos:	7	Esquema:	aca	
Descripción de campo				
Nombre del campo	Tipo	Long.	Detalle	Oblig.
id_recurso_academico	int		Clave primaria	x
codigo	varchar		Código de recurso académico	x
descripcion	varchar	255	Descripción de recurso académico	x
estado	char	1	Estado del registro	x
fecha_ingreso	date		Fecha de creación del registro	
usuario_ingreso_id	char	20	Usuario que crea el registro	x
version	integer		Control de versión	x

Tabla 32: Diccionario de datos: Recurso Académico

Anexo 6: Manual de Usuario

En esta sección se detalla el procedimiento a seguir para el correcto funcionamiento de crear, editar y elimina en las diferentes interfaces con sus posibles escenarios y mensajes mostrados.

Requisitos previos

- Un computador con navegador web actualizado.
- Ruta URL para acceder a la aplicación.
- Credenciales para el inicio de sesión.

Usuario

- Vicerrectorado

Inicio de sesión

Para acceder a la aplicación se debe ingresar la siguiente URL en el navegador:
<http://192.168.2.10:4200/#/login>.

Una vez que cargada la interfaz de login se deberá ingresar usuario y contraseña, consecutivamente se deberá presionar en el botón “iniciar sesión”.



Interfaces disponibles



Descripción de las interfaces

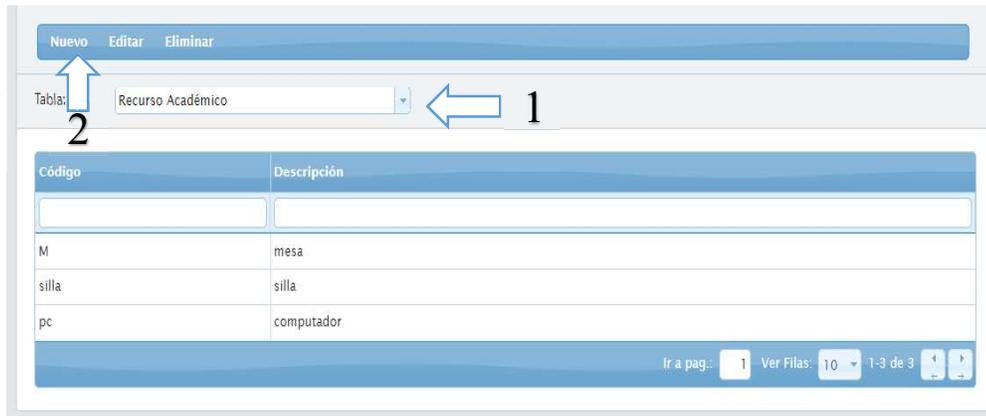
Las opciones dentro de infraestructuras como planificación, asignación y paramétricas tienen la opción de “nuevo” para crear un registro, “editar” para modificar un registro y “eliminar” para quitar el registro. La sección de reportes se encuentra con entrada de parámetros para la generación del mismo, además se debe llenar todos los parámetros para visualizar el reporte.

Sección de Paramétrica

En esta sección se encuentra el registro de tipo de espacio, recurso académico, tipo de accesibilidad y accesibilidad donde se puede realizar las siguientes operaciones:

Nuevo:

1. Seleccionar la tabla que desea registrar.
2. Clic en la opción “Nuevo”.
3. Llenar los campos requeridos dependiendo la tabla seleccionada.
4. Clic en la opción “Grabar”.
5. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.



Editar:

1. Seleccionar la tabla.
2. Seleccionar un registro.
3. Clic en editar
4. Modificar los datos.
5. Clic en la opción “Grabar”.
6. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.



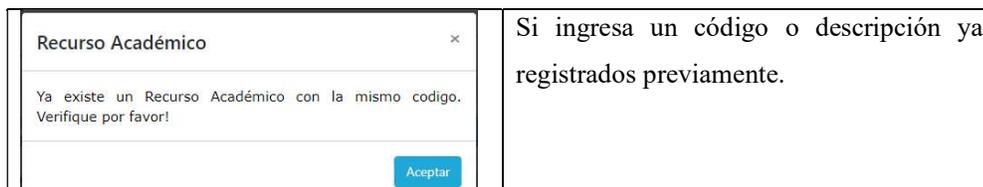


Eliminar:

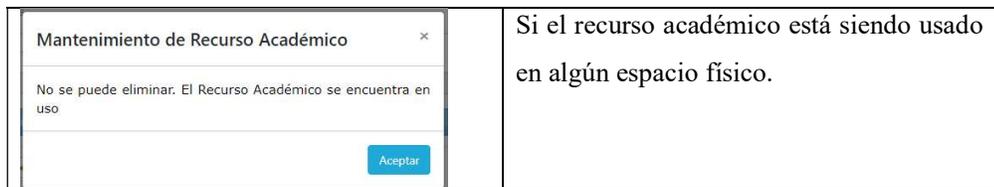
1. Seleccionar una tabla
2. Seleccionar un registro
3. Clic en “eliminar”
4. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.



Posibles mensajes al usar la interfaz de paramétricas



Si ingresa un código o descripción ya registrados previamente.



Sección de Planificación

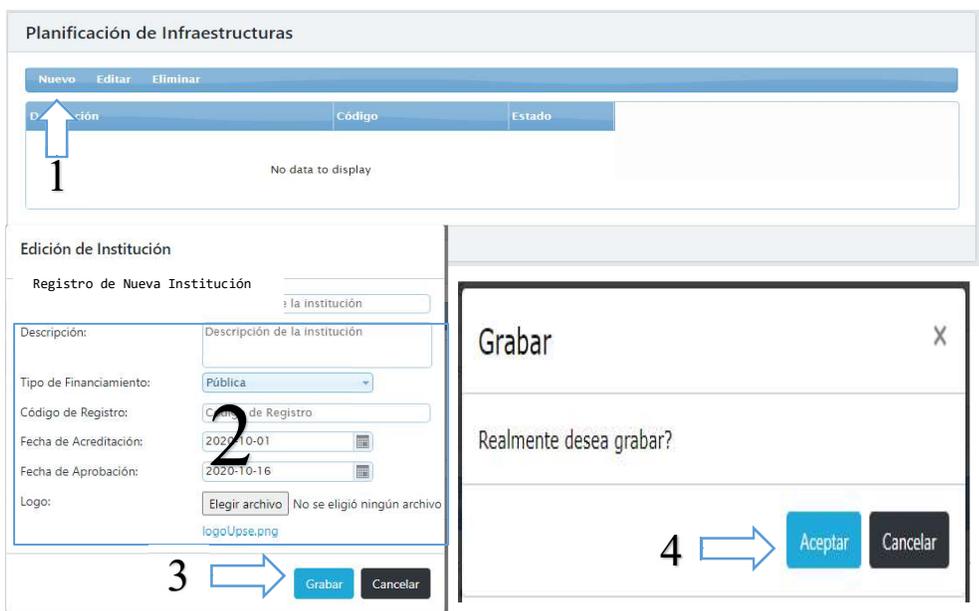
En esta sección se encuentran los registros de institución, sede, sector, edificación, espacio físico donde se encuentran relacionados por niveles en un TreeGrid y se puede realizar de “Nuevo” para crear un registro, “Editar” para modificar un registro y “Eliminar” para quitar un registro.

Nivel Institución

En este nivel se podrá crear un solo registro de institución, además se puede realizar las siguientes operaciones:

Nuevo:

1. Clic en nuevo cuando no haya ningún registro.
2. Llenar los campos requeridos.
3. Clic en la opción “Grabar”.
4. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.



Editar:

1. Seleccionar institución.
2. Clic en “Editar”.
3. Modificar los datos.
4. Clic en la opción “Grabar”.
5. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Planificación de Infraestructuras

Nuevo Editar ← 2

Descripción	Código	Estado
▼ Universidad Estatal Península de Santa Elena	UPSE	A ← 1
▶ Sede Matriz	Matriz	A
Sede Manglaralto	UPSE M	A

Edición de Institución

Abreviatura: UPSE

Descripción: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tipo de Financiamiento: Pública

Código de Registro: Código de Registro

Fecha de Acreditación: 2020-10-01

Fecha de Aprobación: 2020-10-16

Logo: Elegir archivo No se eligió ningún archivo
logoUpse.png

4 → Grabar Cancelar

Grabar X

Realmente desea grabar?

5 → Aceptar Cancelar

Eliminar:

1. Seleccionar institución.
2. Clic en “eliminar”
3. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Planificación de Infraestructuras

Nuevo Editar Eliminar ← 2

Descripción	Código	Estado
▶ Universidad Estatal Península de Santa Elena	UPSE	A

← 1

Nota: Para crear un registro debe seleccionar el nivel superior.

Nivel Campus

En este nivel se podrá crear registros de los campus que posee la institución, que a su vez se podrá realizar las siguientes operaciones:

Nuevo:

1. Seleccionar institución.
2. Clic en “nuevo”.
3. Llenar los campos requeridos.
4. Clic en la opción “Grabar”.
5. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Planificación de Infraestructuras

Nuevo ← 2

Descripción	Código	Estado
▼ Universidad Estatal Península de Santa Elena	UPSE	A
▶ Sede Matriz	Matriz	A
Sede Manglaralto	UPSE M	A

← 1

Registro de Nueva Sede

Institución: UPSE

Matriz:

Código: Código de la Sede

Descripción: Descripción de la sede

Dirección: Dirección de la sede

Teléfono: _____

Correo: someone@mail.com

Fecha de Creación: 2021-06-16

Fecha de Aprobación: 2021-06-16

3

4 → Grabar Cancelar

Grabar X

Realmente desea grabar?

5 → Aceptar Cancelar

Editar:

1. Seleccionar una sede.
2. Clic en “Editar”.
3. Modificar los datos.
4. Clic en la opción “Grabar”.
5. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Planificación de Infraestructuras

Nuevo Editar ← 2

Descripción	Código	Estado
▼ Universidad Estatal Península de Santa Elena	UPSE	A
▼ Sede Matriz	Matriz	A ← 1
▶ Sector A	A	A
▶ Sector B	B	A
▶ Sector C	C	A
Sede Manglaralto	UPSE M	A

Nota: Para crear un registro debe seleccionar el nivel superior.

Edición de Sede

Institución: UPSE

Matriz:

Código: Matriz

Descripción: Sede Matriz

Dirección: La liberación 3

Teléfono: 545556333

Correo: rectorado@upse.edu.ec

Fecha de Creación: 2018-01-01

Fecha de Aprobación: 2019-01-01

4 → Grabar Cancelar

Grabar X

Realmente desea grabar?

5 → Aceptar Cancelar

Eliminar:

1. Seleccionar una sede.
2. Clic en “eliminar”
3. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Planificación de Infraestructuras

Nuevo Editar Eliminar ← 2

Descripción	Código	Estado
▼ Universidad Estatal Península de Santa Elena	UPSE	A
▼ Sede Matriz	Matriz	A
▶ Sector A	A	A
▶ Sector B	B	A
▶ Sector C	C	A
Sede Manglaralto	UPSE M	A

← 1

Nota: Para crear un registro debe seleccionar el nivel superior.

Mantenimiento de Sede

Desea eliminar esta Sede?

3 → Aceptar Cancelar

Nivel Sector

En este nivel se podrá crear registros de sectores, que a su vez se podrá realizar las siguientes operaciones:

Nuevo:

1. Seleccionar una sede
2. Clic en “nuevo”
3. Llenar los campos requeridos.
4. Clic en la opción “Grabar”.
5. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Planificación de Infraestructuras

Nuevo Editar Eliminar ← 2

Descripción	Código	Estado
▼ Universidad Estatal Península de Santa Elena	UPSE	A
▼ Sede Matriz	Matriz	A
▶ Sector A	A	A
▶ Sector B	B	A
▶ Sector C	C	A
Sede Manglaralto	UPSE M	A

← 1

Nota: Para crear un registro debe seleccionar el nivel superior.

Registro de Sector

Sede:

Código:

Descripción:

4

Grabar

Realmente desea grabar?

5

Editar:

1. Seleccionar un sector.
2. Clic en “Editar”.
3. Modificar los datos.
4. Clic en la opción “Grabar”.
5. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Planificación de Infraestructuras

Nuevo Editar

Descripción	Código	Estado
▼ Universidad Estatal Península de Santa Elena	UPSE	A
▼ Sede Matriz	Matriz	A
▶ Sector A	A	A
▶ Sector B	B	A
▶ Sector C	C	A
Sede Manglaralto	UPSE M	A

1

Nota: Para crear un registro debe seleccionar el nivel superior.

Edición de Sector

Sede:

Código:

Descripción:

3

4

Grabar

Realmente desea grabar?

5

Eliminar:

1. Seleccionar un sector.
2. Clic en “eliminar”
3. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Planificación de Infraestructuras

Nuevo Editar Eliminar ← 2

Descripción	Código	Estado
▼ Universidad Estatal Península de Santa Elena	UPSE	A
▼ Sede Matriz	Matriz	A
▶ Sector A	A	A
▶ Sector B	B	A
▶ Sector C	C	A
Sede Manglaralto	UPSE M	A

← 1

Nota: Para crear un registro debe seleccionar el nivel superior.

Mantenimiento de Sector

Desea eliminar esta Sector?

3 → Aceptar Cancelar

Nivel Edificación

En este nivel se podrá crear registros de edificaciones, que a su vez se podrá realizar las siguientes operaciones:

Nuevo:

1. Seleccionar un sector.
2. Clic en “nuevo”.
3. Llenar los campos requeridos.
4. Clic en la opción “Grabar”.
5. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Planificación de Infraestructuras

Nuevo Editar Eliminar 2

Descripción	Código	Estado
▼ Universidad Estatal Península de Santa Elena	UPSE	A
▼ Sede Matriz	Matriz	A
▶ Sector A	A	A
▶ Sector B	B	A
▶ Sector C	C	A
Sede Manglaralto	UPSE M	A

← 1

Nota: Para crear un registro debe seleccionar el nivel superior.

Registro de Edificación

Sector: A Número de Pisos: 1
 Código: A Fecha de Creación: 2021-06-16
 Descripción: Descripción de la edificación Estado: Activo

Activar	Descripción	Tipo de Accesibilidad	Cantidad
<input type="checkbox"/>	rampas internas	rampas	1
<input type="checkbox"/>	rampas externas	rampas	1

Ir a pag. 1 Ver Filas: 10 1-2 de 2

4 → Grabar Cancelar

Grabar X

Realmente desea grabar?

5 → Aceptar Cancelar

Editar:

1. Seleccionar una edificación.
2. Clic en “Editar”.
3. Modificar los datos.
4. Clic en la opción “Grabar”.
5. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Planificación de Infraestructuras

Nuevo Editar ← 2

Descripción	Código	Estado
▼ Universidad Estatal Península de Santa Elena	UPSE	A
▼ Sede Matriz	Matriz	A
▼ Sector A	A	A
▶ Edificación A1	A1	A
▶ Edificación A2	A2	A
▶ Edificación A3	A3	A
▶ Sector B	B	A
▶ Sector C	C	A
Sede Manglaralto	UPSE M	A

← 1

Edición de Edificación

Sector: A Número de Pisos: 1
 Código: A1 Fecha de Creación: 2021-04-22
 Descripción: Edificación A1 Estado: Activo

Activar	Descripción	Tipo de Accesibilidad	Cantidad
<input checked="" type="checkbox"/>	rampas externas	rampas	1
<input checked="" type="checkbox"/>	rampas internas	rampas	3

Ir a pag. 1 Ver Filas: 10 1-2 de 2

4 → Grabar Cancelar

Grabar X

Realmente desea grabar?

5 → Aceptar Cancelar

Eliminar:

1. Seleccionar.
2. Clic en “eliminar”
3. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Planificación de Infraestructuras

Nuevo Editar Eliminar

Descripción	Código	Estado
▼ Universidad Estatal Península de Santa Elena	UPSE	A
▼ Sede Matriz	Matriz	A
▼ Sector A	A	A
▶ Edificación A1	A1	A
▶ Edificación A2	A2	A
▶ Edificación A3	A3	A
▶ Sector B	B	A
▶ Sector C	C	A
Sede Manglaralto	UPSE M	A

Mantenimiento de Edificación

Desea eliminar esta Edificación?

Aceptar Cancelar

Nivel Espacio Físico

En este nivel se podrá crear registros de espacios físicos, que a su vez se podrá realizar las siguientes operaciones:

Nuevo:

1. Seleccionar una edificación.
2. Clic en “nuevo”.
3. Llenar los campos requeridos.
4. Clic en la opción “Grabar”.
5. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Planificación de Infraestructuras

Nuevo ← 2

Descripción	Código	Estado
▼ Universidad Estatal Península de Santa Elena	UPSE	A
▼ Sede Matriz	Matriz	A
▼ Sector A	A	A
▶ Edificación A1	A1	A
▶ Edificación A2	A2	A
▶ Edificación A3	A3	A
▶ Sector B	B	A
▶ Sector C	C	A
Sede Manglaralto	UPSE M	A

← 1

Registro de Espacio Físico

Edificación: A1

Tipo de Espacio: [dropdown]

Código: A1

Descripción: Descripción del Espacio Físico

Número de Piso: 1

Ancho: 1.00m

Largo: 1.00m

Alto: 1.00m

Capacidad: 1

Estado: Activo

Observación: Observación del Espacio Físico

Act.	Descripción	Cantidad	N° Activo	N° Inactivo
<input type="checkbox"/>	mesa	1	1	0
<input type="checkbox"/>	silla	1	1	0
<input type="checkbox"/>	computador	1	1	0
<input type="checkbox"/>	123	1	1	0

3

4 → Grabar Cancelar

Grabar

Realmente desea grabar?

5 → Aceptar Cancelar

Editar:

1. Seleccionar un espacio físico.
2. Clic en “Editar”.
3. Modificar los datos.
4. Clic en la opción “Grabar”.
5. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Planificación de Infraestructuras

Nuevo Editar ← 2

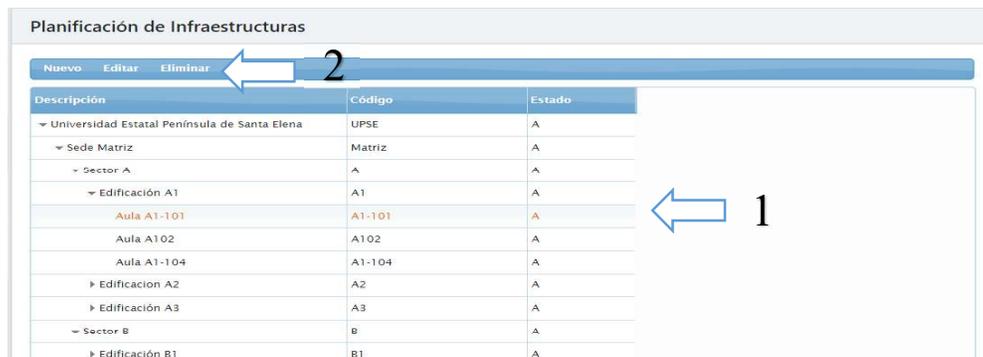
Descripción	Código	Estado
▼ Universidad Estatal Península de Santa Elena	UPSE	A
▼ Sede Matriz	Matriz	A
▼ Sector A	A	A
▼ Edificación A1	A1	A
Aula A1-101	A1-101	A
Aula A102	A102	A
Aula A1-104	A1-104	A
▶ Edificación A2	A2	A
▶ Edificación A3	A3	A
▼ Sector B	B	A
▶ Edificación B1	B1	A

← 1

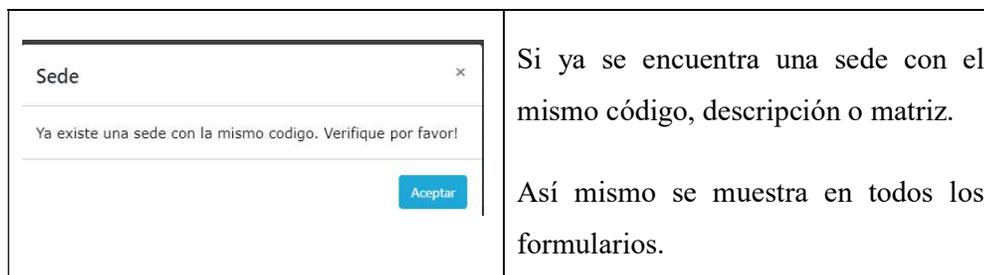


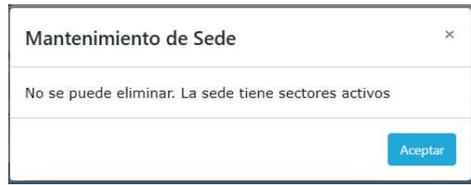
Eliminar:

1. Seleccionar un espacio físico.
2. Clic en “eliminar”
3. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.



Posibles mensajes al usar la interfaz de planificación



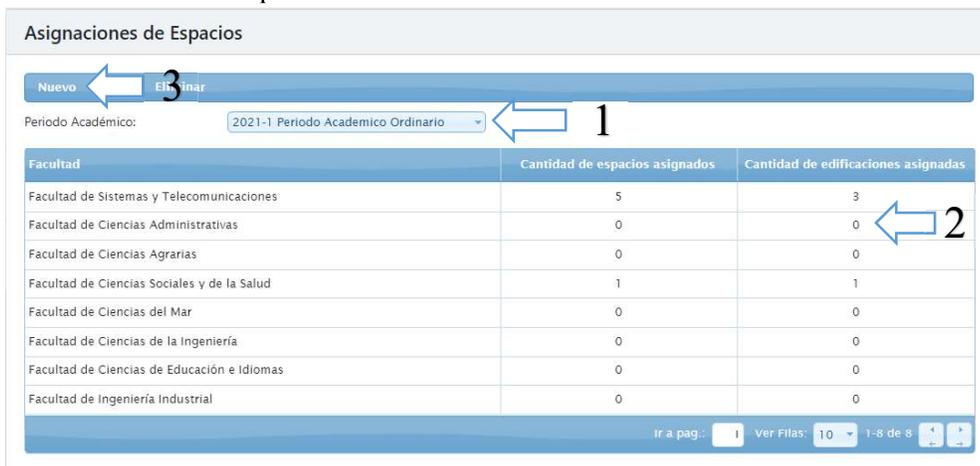
	<p>Cuando desea crear otra institución, solo se permite una.</p>
	<p>Cuando la sede a eliminar tiene sectores activos.</p> <p>Así mismo cada nivel no podrá eliminar si tienes niveles hijos.</p>

Sección de Asignación

En esta sección se podrá asignar espacios a cada facultad por medio de las siguientes operaciones.

Nuevo:

1. Seleccionar un periodo académico.
2. Seleccionar una facultad que no tenga espacios asignados.
3. Clic en la opción “nuevo”.
4. seleccionar una edificación.
5. Mover con las direccionales agregar o quitar.
6. Clic en “grabar”.
7. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.



Asignaciones de Espacios

Nuevo

Periodo Académico: 2021-1 Periodo Academico Ordinario

Facultad	Cantidad de espacios asignados	Cantidad de edificaciones asignadas
Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones	5	3
Facultad de Ciencias Administrativas	0	0
Facultad de Ciencias Agrarias	0	0
Facultad de Ciencias Sociales y de la Salud	1	1
Facultad de Ciencias del Mar	0	0
Facultad de Ciencias de la Ingeniería	0	0
Facultad de Ciencias de Educación e Idiomas	0	0
Facultad de Ingeniería Industrial	0	0

Ir a pag.: 1 Ver Filas: 10 1-8 de 8

Grabar ← 6

> Para asignar los espacios seleccionados. < Para quitar los espacios seleccionados.
 >> Para asignar todos los espacios disponibles. << Para quitar todos los espacios asignados.

Facultad: Facultad de Ciencias Administrativas Período Académico: 2021-1 Período Académico Ordinario

Filtrado de Espacios

- Universidad Estatal Península de Santa Elena
 - Sede Matriz
 - Sector A
 - Edificación A1
 - Edificación A2
 - Edificación A3 ← 4
 - Sector B
 - Sector C
 - Sede Manglaralto

Espacios disponibles: Edificación A3

Oficinas O11

5

Espacios Asignados:

Mantenimiento de Asignaciones ×

¿Desea grabar estas asignaciones?

7 → Aceptar Cancelar

Editar:

1. Seleccionar un periodo académico.
2. Seleccionar una facultad que ya tenga espacios asignados.
3. Clic en la opción “editar”.
4. seleccionar una edificación.
5. Mover con las direccionales agregar o quitar.
6. Clic en “grabar”.
7. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Asignaciones de Espacios

Nuevo Editar **3**

Periodo Académico: 2021-1 Periodo Academico Ordinario **1**

Facultad	Cantidad de espacios asignados	Cantidad de edificaciones asignadas
Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones	5	3 2
Facultad de Ciencias Administrativas	0	0
Facultad de Ciencias Agrarias	0	0
Facultad de Ciencias Sociales y de la Salud	1	1
Facultad de Ciencias del Mar	0	0
Facultad de Ciencias de la Ingeniería	0	0
Facultad de Ciencias de Educación e Idiomas	0	0
Facultad de Ingeniería Industrial	0	0

Ir a pag.: 1 Ver Filas: 10 1-8 de 8

Grabar **6**

> Para asignar los espacios seleccionados. < Para quitar los espacios seleccionados.
 >> Para asignar todos los espacios disponibles. << Para quitar todos los espacios asignados.

Facultad: Facultad de Ciencias Administrativas Periodo Académico: 2021-1 Periodo Academico Ordinario

Filtrado de Espacios

- Universidad Estatal Península de Santa Elena
 - Sede Matriz
 - Sector A
 - Edificación A1
 - Edificación A2
 - Edificación A3 **4**
 - Sector B
 - Sector C
 - Sede Manglaralto

Espacios disponibles: Edificación A3

- Oficinas O11

Espacios Asignados:

5

Mantenimiento de Asignaciones

¿Desea grabar estas asignaciones?

7

Eliminar:

1. Seleccionar un periodo académico.
2. Seleccionar una facultad que ya tenga espacios asignados.
3. Clic en la opción “eliminar”.
4. Clic en “Aceptar” en la ventana de confirmación.

Asignaciones de Espacios

Nuevo Editar Eliminar

Periodo Académico: 2021-1 Periodo Academico Ordinario

Facultad	Cantidad de espacios asignados	Cantidad de edificaciones asignadas
Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones	5	3
Facultad de Ciencias Administrativas	0	0
Facultad de Ciencias Agrarias	0	0
Facultad de Ciencias Sociales y de la Salud	1	1
Facultad de Ciencias del Mar	0	0
Facultad de Ciencias de la Ingeniería	0	0
Facultad de Ciencias de Educación e Idiomas	0	0
Facultad de Ingeniería Industrial	0	0

Ir a pag.: 1 Ver Filas: 10 1-8 de 8

Mantenimiento de Asignaciones

Desea eliminar todas las asignaciones?

Aceptar Cancelar

Posibles mensajes al usar la interfaz de asignación

	Quando quiere eliminar asignaciones de una facultad.
	Quando intenta crear una nueva asignación.

	<p>Cuando intenta editar asignaciones de una facultad.</p>
--	--

Sección de reportes

Para generar reportes debe seguir las siguientes indicaciones:

1. Seleccionar un periodo académico.
2. Seleccionar una sede.
3. Descargar o imprimir el reporte.

Reporte de Espacios Asignados
Universidad Estatal Península de Santa Elena
Sede Matriz
Periodo Académico 2021-1
Desde: 04/19/2021 Hasta: 08/29/2021

Sector	Edificación	Espacio	Tipo Espacio	Capacidad	Facultad
A	A1	A1-101	Aula	2	Facultad de Ciencias Sociales y de la Salud
		A1-104	Aula	1	Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones

ANEXO 7: Certificado Antiplagio

Oficio N° 03-FST-JSA-2021

La Libertad, 30 de noviembre de 2021

Ing.

Washington Torres Guin, Mgt.

DECANO DE CARRERA DE INFORMATICA

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

En su despacho.

En calidad de tutor de trabajo de titulación denominado “Sistema de Información Integral Académico para la Universidad Estatal Península De Santa Elena (UPSE). Módulo de Planificación de Infraestructuras Académicas”, elaborado por VERA BALÓN JEORDY ULISES, egresado de la carrera de informática de la Carrera de Informática de la facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas, me permito declarar que una vez analizado en el Sistemas Antiplagio URKUND, luego de haber cumplido los requerimientos exigidos de valoración, el presente proyecto ejecutado, se encuentra con 8% de la valoración permitida, por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Curiginal

Document Information

Analyzed document	TESIS infraestructura.docx (D113522557)
Submitted	2021-09-27T09:44:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	jeordy.verabalon@upse.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	jsanchez.upse@analysis.orkund.com



Ing. José Sánchez Aquino,

Mgt. C.I. 0924275779

DOCENTE TUTOR