



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería de Ciencias y Sistemas

**DISEÑO Y DESARROLLO DEL MÓDULO DEL ÁREA DE ODONTOLOGÍA PARA LA  
ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL EXAMEN DE  
SALUD, CONSULTA EXTERNA Y ACTUALIZACIÓN DEL MÓDULO DE INVENTARIO CON  
LA INTEGRACIÓN AL SISTEMA PRINCIPAL DE LA UNIDAD DE SALUD DE LA  
UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**Miguel Angel Solís Yantuche**

Asesorado por el Ing. Herman Igor Véliz Linares

Guatemala, abril de 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO Y DESARROLLO DEL MÓDULO DEL ÁREA DE ODONTOLOGÍA PARA LA  
ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL EXAMEN DE  
SALUD, CONSULTA EXTERNA Y ACTUALIZACIÓN DEL MÓDULO DE INVENTARIO CON  
LA INTEGRACIÓN AL SISTEMA PRINCIPAL DE LA UNIDAD DE SALUD DE LA  
UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**MIGUEL ANGEL SOLÍS YANTUCHE**

ASESORADO POR EL ING. HERMAN IGOR VÉLIZ LINARES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, ABRIL DE 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO (a.i.)	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Ing. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO Y DESARROLLO DEL MÓDULO DEL ÁREA DE ODONTOLOGÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL EXAMEN DE SALUD, CONSULTA EXTERNA Y ACTUALIZACIÓN DEL MÓDULO DE INVENTARIO CON LA INTEGRACIÓN AL SISTEMA PRINCIPAL DE LA UNIDAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 15 de febrero del 2023.

  
**Miguel Angel Solís Yantuche**



Guatemala, 26 de febrero de 2024

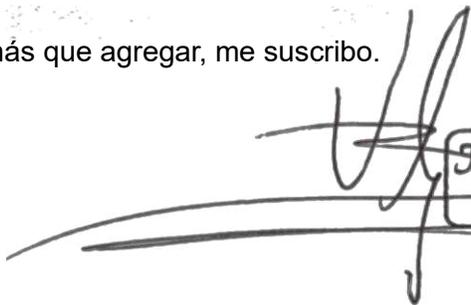
**Ing. Oscar Argueta Hernández**  
**Director de Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)**  
**Facultad de Ingeniería USAC**

**Respetable Ing. Oscar Argueta:**

Por medio de la presente deseo hacer de su conocimiento de la labor de asesoría que me fue encomendada en el desarrollo del proyecto de EPS que presenta el estudiante **Miguel Angel Solís Yantuche** quien se identifica con Registro Académico **201700543** y código único de identificación **3032343180108** y desarrollo del proyecto: ***“Diseño y desarrollo del módulo del área de odontología para la administración de procesos y gestión de la información del examen de salud, consulta externa y actualización del módulo de inventario con la integración al sistema principal de la Unidad de Salud de la Universidad San Carlos de Guatemala”***.

El estudiante realizó su informe final de forma correcta el cual refleja la solución al proyecto en base a los requerimientos. Queda ahora, someter lo desarrollado a la revisión de reglamento, para continuar con el trámite final.

Sin más que agregar, me suscribo.



Ing. Herman Igor Véliz Linares  
COLEGIADO No. 4836

---

Ing. Herman Igor Véliz Linares

Asesor de Escuela

Universidad de San Carlos de  
Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Unidad de EPS

Guatemala, 13 de marzo de 2024.  
REF.EPS.DOC.152.03.2024.

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Miguel Angel Solís Yantuche, Registro Académico 201700543 y CUI 3032 34318 0108** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **DISEÑO Y DESARROLLO DEL MÓDULO DEL ÁREA DE ODONTOLOGÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL EXAMEN DE SALUD, CONSULTA EXTERNA Y ACTUALIZACIÓN DEL MÓDULO DE INVENTARIO CON LA INTEGRACIÓN AL SISTEMA PRINCIPAL DE LA UNIDAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla  
Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

Universidad de San Carlos de  
Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Unidad de EPS

Guatemala, 13 de marzo de 2024.  
REF.EPS.D.102.03.2024.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo  
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **DISEÑO Y DESARROLLO DEL MÓDULO DEL ÁREA DE ODONTOLOGÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL EXAMEN DE SALUD, CONSULTA EXTERNA Y ACTUALIZACIÓN DEL MÓDULO DE INVENTARIO CON LA INTEGRACIÓN AL SISTEMA PRINCIPAL DE LA UNIDAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Miguel Angel Solís Yantuche, Registro Académico 201700543 y CUI 3032 34318 0108** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Herman Igor Véliz Linares y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS

/ra



Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 21 de marzo de 2024

Ingeniero  
**Carlos Gustavo Alonzo**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **MIGUEL ANGEL SOLÍS YANTUCHE** carné **201700543** y CUI **3032 34318 0108**, titulado: **“DISEÑO Y DESARROLLO DEL MÓDULO DEL ÁREA DE ODONTOLOGÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL EXAMEN DE SALUD, CONSULTA EXTERNA Y ACTUALIZACIÓN DEL MÓDULO DE INVENTARIO CON LA INTEGRACIÓN AL SISTEMA PRINCIPAL DE LA UNIDAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,



**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados  
y Revisión de Trabajos de Graduación



SIST.LNG.DIRECTOR.30.EICCSS.2024

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **Diseño y desarrollo del módulo del área de odontología para la administración de procesos y gestión de la información del examen de salud, consulta externa y actualización del módulo de inventario con la integración al sistema principal de la Unidad de Salud de la Universidad San Carlos de Guatemala**, presentado por: **Miguel Angel Solis Yantuche**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ingeniero Carlos Gustavo Alonzo  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, abril de 2024

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO Y DESARROLLO DEL MÓDULO DEL ÁREA DE ODONTOLOGÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL EXAMEN DE SALUD, CONSULTA EXTERNA Y ACTUALIZACIÓN DEL MÓDULO DE INVENTARIO CON LA INTEGRACIÓN AL SISTEMA PRINCIPAL DE LA UNIDAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Miguel Angel Solis Yantuche** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Decano a.i.



Guatemala, abril de 2024

Para verificar validez de documento ingrese a <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento>

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2024 Correlativo: 165 CUI: 3032343180108

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, - Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS). Postgrado Maestría en Sistemas Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática. Licenciatura en Física. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Dios**

Que me ha guiado en todo este proceso, brindándome la fuerza y perseverancia para seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

### **Mis padres**

Que me han apoyado a lo largo de los años, han sido mi fuente de amor incondicional y sabiduría, al enseñarme valores importantes y me han ayudado a crecer en cada aspecto de mi vida. Les agradezco por todo lo que han hecho y siguen haciendo por mí.

### **Mis hermanos**

Que son un apoyo constante, sé que puedo contar con ustedes siempre y valoro mucho los consejos que me brindan.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

- |   |   |
|---|---|
| <b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b> | Por ser la casa de estudio la cual me permitió continuar con el aprendizaje y mejora de conocimientos a lo largo de mi estadía como estudiante                        |
| <b>Mi familia</b>                             | Es el pilar más importante por el cual he aprendido y mejorado como persona brindándome sabiduría y apoyo incondicional en el trayecto de la carrera                  |
| <b>Mis amigos</b>                             | Son las personas que han estado presentes a lo largo de la carrera con los que he compartido cursos, trabajado proyectos y han sido un apoyo y un gran acompañamiento |



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN .....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN .....	XVII
1. FASE DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Antecedentes de la Institución .....	1
1.1.1. Reseña histórica .....	1
1.1.2. Misión .....	1
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Servicios que presta .....	2
1.2. Descripción de las necesidades .....	3
1.3. Priorización de las necesidades .....	3
2. FASE TECNICO PROFESIONAL .....	5
2.1. Descripción del proyecto .....	5
2.2. Investigación preliminar para el desarrollo de módulos .....	6
2.3. Solución del proyecto .....	7
2.3.1. Módulo de odontología .....	7
2.3.1.1. Calendario .....	8
2.3.1.2. Citas .....	10
2.3.1.3. Visualizar citas.....	11
2.3.1.4. Crear citas .....	12

2.3.1.5.	Editar citas.....	14
2.3.1.6.	Eliminar citas .....	14
2.3.1.7.	Examen de consulta externa .....	15
2.3.1.8.	Historial clínico consulta externa.....	18
2.3.1.9.	Historial clínico examen de salud .....	20
2.3.1.10.	Examen de salud.....	21
2.3.1.11.	Librería estados.....	23
2.3.1.12.	Librería alteraciones.....	24
2.3.1.13.	Librería tejidos.....	25
2.3.1.14.	Librería alteraciones.....	26
2.3.1.15.	Reportes.....	27
2.3.2.	Módulo de inventario .....	28
2.3.2.1.	Bodegas .....	29
2.3.2.2.	Crear bodega .....	30
2.3.2.3.	Visualizar bodega.....	31
2.3.2.4.	Editar bodega .....	32
2.3.2.5.	Eliminar bodega .....	33
2.3.2.6.	Insumos.....	34
2.3.2.7.	Crear insumo.....	35
2.3.2.8.	Visualizar insumo .....	36
2.3.2.9.	Editar insumo .....	37
2.3.2.10.	Eliminar insumo.....	38
2.3.2.11.	Tipos de unidades .....	39
2.3.2.12.	Crear tipo de unidad.....	40
2.3.2.13.	Visualizar tipo de unidad .....	41
2.3.2.14.	Editar tipo de unidad .....	42
2.3.2.15.	Eliminar tipo de unidad.....	43
2.3.2.16.	Carga de insumos .....	44
2.3.2.17.	Descarga de insumos.....	45

	2.3.2.18.	Transacciones (personales).....	48
	2.3.2.19.	Alertas .....	50
	2.3.2.20.	Bitácora .....	51
	2.3.2.21.	Consulta de insumos .....	52
	2.3.2.22.	Transacciones (generales) .....	53
2.4.		Arquitectura del proyecto.....	56
2.5.		Costos del proyecto.....	57
2.6.		Beneficios del proyecto.....	58
3.		FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE .....	61
	3.1.	Capacitación.....	61
	3.2.	Material de capacitación .....	62
		3.2.1. Manual de usuario .....	62
		3.2.2. Manual técnico.....	62
		CONCLUSIONES .....	63
		RECOMENDACIONES.....	65
		REFERENCIAS .....	67
		APÉNDICES .....	69



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Calendario usuario odontólogo .....	9
<b>Figura 2.</b>	Calendario usuario administrador/asistente .....	10
<b>Figura 3.</b>	Visualización opciones para manejo de citas .....	11
<b>Figura 4.</b>	Visualizar cita.....	12
<b>Figura 5.</b>	Crear cita odontólogo.....	13
<b>Figura 6.</b>	Crear cita administrador/asistente .....	13
<b>Figura 7.</b>	Editar cita.....	14
<b>Figura 8.</b>	Eliminar cita .....	15
<b>Figura 9.</b>	Examen consulta externa .....	16
<b>Figura 10.</b>	Examen consulta externa. ....	17
<b>Figura 11.</b>	Examen consulta externa .....	17
<b>Figura 12.</b>	Examen consulta externa .....	18
<b>Figura 13.</b>	Historial clínico consulta externa .....	19
<b>Figura 14.</b>	Historial clínico consulta externa PDF .....	20
<b>Figura 15.</b>	Historial clínico examen de salud .....	21
<b>Figura 16.</b>	Examen de salud .....	22
<b>Figura 17.</b>	Examen de salud .....	23
<b>Figura 18.</b>	Librería estados .....	24
<b>Figura 19.</b>	Librería alteraciones .....	25
<b>Figura 20.</b>	Librería tejidos .....	26
<b>Figura 21.</b>	Librería alteraciones .....	27
<b>Figura 22.</b>	Reportes .....	28
<b>Figura 23.</b>	Administración de bodegas.....	30

<b>Figura 24.</b>	Crear bodega .....	31
<b>Figura 25.</b>	Detalle bodega .....	32
<b>Figura 26.</b>	Editar bodega .....	33
<b>Figura 27.</b>	Eliminar bodega .....	34
<b>Figura 28.</b>	Administración de insumos.....	35
<b>Figura 29.</b>	Crear insumo .....	36
<b>Figura 30.</b>	Detalle insumo.....	37
<b>Figura 31.</b>	Editar insumo .....	38
<b>Figura 32.</b>	Eliminar insumo.....	39
<b>Figura 33.</b>	Administración de unidades .....	40
<b>Figura 34.</b>	Crear unidad.....	41
<b>Figura 35.</b>	Detalle unidad .....	42
<b>Figura 36.</b>	Editar unidad .....	43
<b>Figura 37.</b>	Eliminar insumo.....	44
<b>Figura 38.</b>	Cargar de insumos .....	45
<b>Figura 39.</b>	Descarga de insumos inicial.....	46
<b>Figura 40.</b>	Descarga de insumos selección.....	47
<b>Figura 41.</b>	Descarga de insumos final .....	47
<b>Figura 42.</b>	Transacciones personales carga de insumos .....	48
<b>Figura 43.</b>	Transacciones personales descarga de insumos.....	49
<b>Figura 44.</b>	Transacciones personales descargar requisición.....	50
<b>Figura 45.</b>	Alertas .....	51
<b>Figura 46.</b>	Bitácora .....	52
<b>Figura 47.</b>	Consulta de insumos .....	53
<b>Figura 48.</b>	Transacciones generales carga de insumos .....	54
<b>Figura 49.</b>	Transacciones generales carga de insumos PDF .....	55
<b>Figura 50.</b>	Transacciones generales descarga de insumos .....	56
<b>Figura 51.</b>	Diagrama de arquitectura .....	57

## TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Costos.....	57
-----------------	-------------	----



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>Q</b>	Quetzales



## GLOSARIO

<b>Angular</b>	Herramienta que se utiliza para construir aplicaciones <i>web</i> .
<b>Backend</b>	Parte de los sistemas informáticos encargados de procesar datos.
<b>CI/CD</b>	Automatiza y acelera el proceso de entrega del <i>software</i> de manera consistente y confiable.
<b>Docker</b>	<i>Software</i> que permite empaquetar, distribuir y ejecutar aplicaciones por medio de contenedores.
<b>Excel</b>	Aplicación de hojas de cálculo utilizado para análisis de datos y representación visual de información por medio de gráficos.
<b>Framework</b>	Estructura o técnica que proporciona una base para el desarrollo de <i>software</i> .
<b>Frontend</b>	Parte del sistema informático que interactúa con el usuario final por medio de una aplicación <i>web</i> o móvil.
<b>GCloud</b>	Plataforma de servicios en la nube ofrecida por Google que permite desarrollar, implementar y administrar aplicaciones o servicios.

<b>Git</b>	Sistema de control de versiones utilizado para el desarrollo de <i>software</i> para el seguimiento de cambios en el código fuente.
<b>GitFlow</b>	Flujo de trabajo basado en Git para la gestión de ramas y organización del desarrollo de <i>software</i> en proyecto con múltiples colaboradores.
<b>GitLab</b>	Plataforma para la gestión del ciclo de vida del desarrollo de <i>software</i> .
<b>HTML</b>	Lenguaje estándar utilizado para la creación y diseño de páginas <i>web</i> .
<b>JPG</b>	Formato de archivo utilizado para almacenar imágenes digitales.
<b>MySQL</b>	Sistema de código abierto para la gestión de bases de datos relaciones.
<b>NodeJS</b>	Entorno de ejecución JavaScript para el desarrollo de aplicaciones.
<b>Nube</b>	Servicios de computación disponibles a través de internet.
<b>PDF</b>	Formato de archivo utilizado para presentar documentos.

## **RESUMEN**

La Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con la Unidad de Salud que brinda diferentes servicios a todos los estudiantes, trabajadores o personas externas que lo necesiten siendo estos de salud física o mental.

El área de Odontología quiere actualizar la manera en que manejan la información, por ello se realizará un módulo que permita llevar la administración de la información del examen de salud y consulta externa, de esta manera se tendrá ordenado y detallado el expediente clínico de los estudiantes, trabajadores universitarios y personal externo teniendo en cuenta los requerimientos y necesidades que el área más necesita.

El área de Inventario ya cuenta con una página la cual cumple con todas las necesidades de la Unidad de Salud, a pesar de ello se actualizará a una nueva página la cual permitirá solventar inconvenientes que tienen en la página actual además de brindarles nuevas soluciones a las nuevas necesidades que han surgido a lo largo de los años al utilizar su sistema actual.

El proyecto será implementado de manera que se unificará a el sistema principal que la Unidad de Salud maneja, de esta manera toda la información será centralizada para que todos los sistemas que manejan tengan la misma información evitando de esta manera la duplicidad y redundancia que es uno de los problemas que actualmente tienen, dicha unificación se realizará con nuevas tecnologías que les permitirán tener un mejor orden en los diferentes módulos que tienen para que puedan darles un mejor soporte.



# OBJETIVOS

## General

Desarrollar la página *web* del módulo de Inventario y el módulo de Odontología para la Unidad de Salud de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## Específicos

1. Crear la página *web* para el módulo de odontología que permita la administración de la información de los pacientes, el examen de salud y la consulta externa.
2. Crear la página *web* para el módulo de inventario que permita la administración de la información sobre cargas y descargas de insumos manteniendo un registro de las transacciones realizadas de la Unidad de Salud
3. Realizar la integración de las páginas desarrolladas con el sistema principal de la Unidad de Salud



## INTRODUCCIÓN

La Unidad de Salud dentro de las actividades de servicio que brinda, se encuentra la realización del examen multifásico obligatorio a todos los estudiantes que ingresan a nuestra Universidad año con año y la realización de consultas externas a individuos relacionados con la Universidad o el público en general, la información de dicha institución se maneja actualmente por medio de documentos físicos los cuales en los últimos años se les ha dificultado tener un mejor control de estos debido a la cantidad de nuevos usuarios que requieren de los servicios que prestan, por ello se pretende realizar un nuevo sistema el cual podrá manejar de mejor manera el Módulo de Odontología que tendrá el examen multifásico y la consulta externa que los odontólogos podrán manejar creando citas, diferentes exámenes modulares y administrar los expedientes clínicos de los pacientes que atiendan.

A su vez en la Unidad de Salud manejan el inventario de manera interna la cual tiene su propia página en la que se presentan varias dificultades y problemas los cuales impiden tener un buen control de los insumos que la institución maneja, por lo que para el módulo de inventario se realizará un nuevo sistema el cual tendrán las mismas características que tiene el sistema actual mostrando de mejor manera la información, mejorando la interfaz y solventando los problemas que el sistema actual tiene.



# **1. FASE DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Antecedentes de la Institución**

A continuación, se describen los antecedentes de la institución en estudio.

### **1.1.1. Reseña histórica**

La Unidad de Salud sección de la División de Bienestar Estudiantil Universitario, es una dependencia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, creada para velar por la salud del estudiante, realiza sus actividades en función de la Docencia, Investigación y Servicio enfocándose en la promoción de la salud.

Dentro de las actividades de servicio, se encuentra la realización del examen obligatorio de salud a todos los estudiantes que ingresan a nuestra Universidad, año con año. Debido al incremento de esta población, se realizan dos modalidades de examen para cubrir al 100 % de los jóvenes.

### **1.1.2. Misión**

Detectar y contribuir a la recuperación de la salud del estudiante universitario, cumpliendo a la responsabilidad de preservar y mantener sana a la población estudiantil, basado en la creación y coordinación de programas confiables y efectivos que contribuyan a la prevención y promoción de la salud integral del estudiante.

### **1.1.3. Visión**

Ser la dependencia líder, experta, confiable multiprofesional e interdisciplinaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de la cual emanen las directrices en cuanto a la educación, promoción y prevención de la salud integral del estudiante universitario, que le hagan partícipe de las responsabilidades de adquirir conocimientos necesarios para llevar un estilo de vida sano que se traduzca en un mejor rendimiento académico y cuyos programas se realicen bajo una supervisión directa que permita la calidad y cubran las necesidades de salud.

### **1.1.4. Servicios que presta**

Los principales servicios que presta la Unidad de Salud son los siguientes:

- Se efectúa en el 20 % de estudiantes de ingreso un examen multidisciplinario de Salud (evaluaciones médicas, odontológicas, Psicológicas y exámenes de Laboratorio Clínico), el cual se denomina MULTIFÁSICO.
- Se efectúa al 80 % restante de los estudiantes un cuestionario autoadministrado de salud, combinando con charlas educativas con temas de cada especialidad de salud.
- Se examinan estudiantes de nivel intermedio y estudiantes de egreso, cuando las unidades académicas lo requiera.

## **1.2. Descripción de las necesidades**

La Unidad de Salud de la Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con el área de Odontología la cual necesita crear su propio módulo que permita llevar la administración de la información del examen de salud y consulta externa, que también permita tener de manera ordenada y detallada del expediente clínico de los estudiantes, trabajadores universitarios y personas externas. También cuentan con un área de Inventario el cual se le realizará una actualización completa a nuevas tecnologías que permitirán tener las mismas funcionalidades que tienen actualmente mejorando el rendimiento y solventando los inconvenientes que el sistema actual tiene. Estas mejoras serán integradas a un módulo principal el cual las podrá administrar en conjunto con las demás áreas que maneja la Unidad de Salud siendo estas unificadas en una misma página *web*.

## **1.3. Priorización de las necesidades**

De acuerdo con las necesidades anteriormente descritas y al valor que estas aportaran al proyecto se puede definir de la siguiente manera su priorización:

Se realizará el módulo de odontología el cual permitirá realizar los exámenes de salud y consulta externa, permitiendo administrar la información de todos los pacientes para una rápida visualización de las citas y fichas clínicas.

Se realizará la actualización del módulo de Inventario adecuándolo a las nuevas tecnologías para su integración con el módulo general.

Se realizará la integración de los módulos anteriormente mencionados al módulo general el cual permitirá administrar todas las áreas que la institución maneja.

## **2. FASE TECNICO PROFESIONAL**

### **2.1. Descripción del proyecto**

La Unidad de Salud de la Universidad de San Carlos de Guatemala actualmente tienen un área de odontología el cual no cuenta con un sistema que les permita llevar un control digital y completo de todo lo que realizan por lo que se desea crear un módulo que les permita administrar la información de los pacientes que atienden.

El módulo de Odontología tendrá diferentes roles para los usuarios que podrán manejar este sistema de los cuales tendrán al administrador, asistente y odontólogo. Estos roles permitirán delimitar a lo que tendrán acceso dependiendo que deban o se les permita manejar del sistema el cual tendrá la posibilidad de administrar las citas, los exámenes tanto de salud como el de consulta externa, manejo del historial clínico, administración de las librerías que permitirán hacer dinámico los exámenes que se manejan y reportes que podrán ser descargados en documento Excel.

El módulo de Inventario permite manipular todos los insumos que se manejan en la institución los cuales ya cuentan con un sistema que les permite administrar toda la información por lo que se realizará una actualización que permita integrar al sistema principal realizando nuevamente este módulo tomando en cuenta las mejoras de los inconvenientes que actualmente tienen sobre el sistema que manejan, este módulo permitirá administrar insumos, tipos de insumo, carga de insumos, descarga de insumos, generación de reportes, visualización de existencias, bitácora e historial de transacciones.

## 2.2. Investigación preliminar para el desarrollo de módulos

Para el desarrollo del proyecto se investigó sobre diferentes tecnologías actuales que permitan tener un entorno de desarrollo completo que puede ser adaptado al proyecto.

Debido a los requerimientos iniciales solicitados se debe tener en cuenta para la parte visual del sistema un entorno de desarrollo que permita ser flexible a las necesidades de la institución y no sea muy complejo de manejar e integrar al sistema principal por lo que se desarrollará el *frontend* con el *framework* Angular el cual permite realizar páginas *web* modulares a base de componentes lo cual permite reutilizar funcionalidades reutilizables siendo de esta manera un proyecto más compacto y eficiente.

El proyecto al ser nuevo se implementará un *backend* con NodeJS el cual al ser compatible con el *frontend* en cuanto a facilidad de conexiones permitirá realizar la transferencia de datos del *frontend* a la base de datos por medio de consultas las cuales será individuales e independientes a cada módulo permitiendo ser modulares respecto al sistema en general.

Para un mejor manejo de lo que se desarrolla se utilizara Git aplicando la metodología GitFlow para tener un control de los cambios realizados en el código, ya que la institución cuenta con una base de datos y se desea mantener íntegra se continuó con MySQL ya que contendrá toda la información existente actualizada a la cual se le integrarán nuevas tablas que permitirán la administración de la información de cada módulo a trabajar teniendo desde este punto el inicio de la integración de los nuevos módulos al sistema principal.

Una vez finalizada la fase del desarrollo se realizará la unificación con el sistema principal para posteriormente iniciar con la etapa de pruebas en las cuales el personal que necesita usar estos módulos podrá iniciar con la etapa de familiarización y pruebas de cada sistema reportando inconvenientes o mejoras para un producto más completo, seguro y que cumpla con las necesidades que en un inicio fueron mencionadas, en esta etapa se estará utilizando Docker y Docker Compose para realizar los contenedores de cada parte del proyecto y realizar su despliegue por medio de CI/CD con GitLab.

La etapa de implementación se realizará al finalizar la etapa de pruebas ya con todos los comentarios resueltos siendo esta etapa la que permitirá añadir los nuevos módulos al sistema principal para su posterior despliegue en el servidor que actualmente tiene la institución en funcionamiento teniendo un tiempo estipulado para realizar el mantenimiento respectivo para la puesta en producción.

### **2.3. Solución del proyecto**

Para la solución se realizaron dos módulos los cuales integran las funcionalidades específicas que se adecuan al sistema que se desarrolló.

#### **2.3.1. Módulo de odontología**

Para el manejo del módulo de odontología se estipulo el manejo de tres permisos los cuales son de la siguiente manera:

- **Administrador:** este tipo de usuario tendrá acceso al calendario, CRUD de citas, historial clínico de consulta externa y examen de salud, examen de

consulta externa, examen de salud, librerías y reportes las cuales tendrán delimitando ciertas acciones en cada una de las opciones.

- Asistente: este tipo de usuario tendrá acceso al calendario, CRUD de citas, historial clínico de consulta externa y examen de salud, y librerías las cuales tendrán delimitando ciertas acciones en cada una de las opciones
- Odontólogo: este tipo de usuario tendrá acceso al calendario, CRUD de citas, historial clínico de consulta externa y examen de salud, examen de consulta externa, examen de salud y librerías las cuales tendrán delimitando ciertas acciones en cada una de las opciones

Cada uno de los permisos podrán ser otorgados por el administrador del sistema general siendo de esa manera la única opción para poder acceder a este módulo.

#### **2.3.1.1. Calendario**

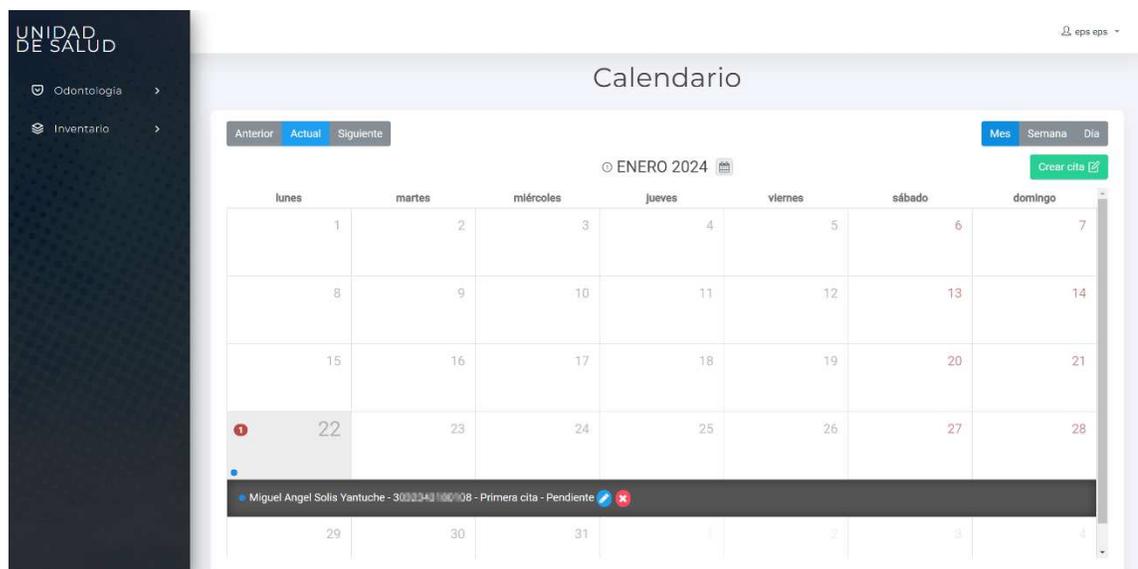
Este apartado permitirá visualizar o administrar la información sobre un usuario de tipo odontólogo con la posibilidad de crear, ver, editar y eliminar las citas, así mismo modificar la visualización de la información permitiendo seleccionar por mes, semana o día al igual que poder moverse entre periodos Anterior, Siguiente o regresar al Actual y podrá seleccionar una fecha en específico por medio del icono de calendario o seleccionando el texto de la fecha actual.

Debido a los diferentes tipos de usuario que se tienen disponibles para el módulo de Odontología este apartado puede tener diferentes opciones habilitadas de las cuales si se ingresa como odontólogo la información que

cargue al inicio será sobre este mismo usuario y si se ingresa como Administrador o Asistente tendrán la opción para seleccionar el odontólogo del cual necesitan visualizar la información de citas que tienen asociados.

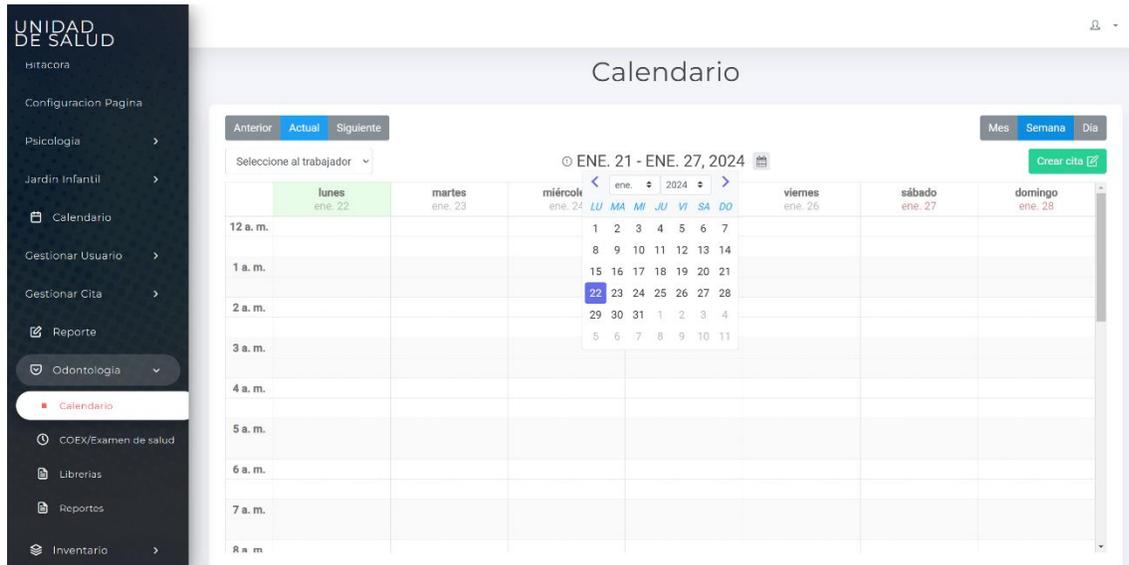
## Figura 1.

### Calendario usuario odontólogo



*Nota.* Se muestra la vista del Calendario que cuenta con la información de citas relacionadas al odontólogo siendo este un usuario Odontólogo. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

**Figura 2.**  
*Calendario usuario administrador/asistente*



*Nota.* Se muestra la vista del Calendario que cuenta con la información de citas relacionadas al odontólogo siendo este un usuario Asistente o administrador. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.1.2. Citas

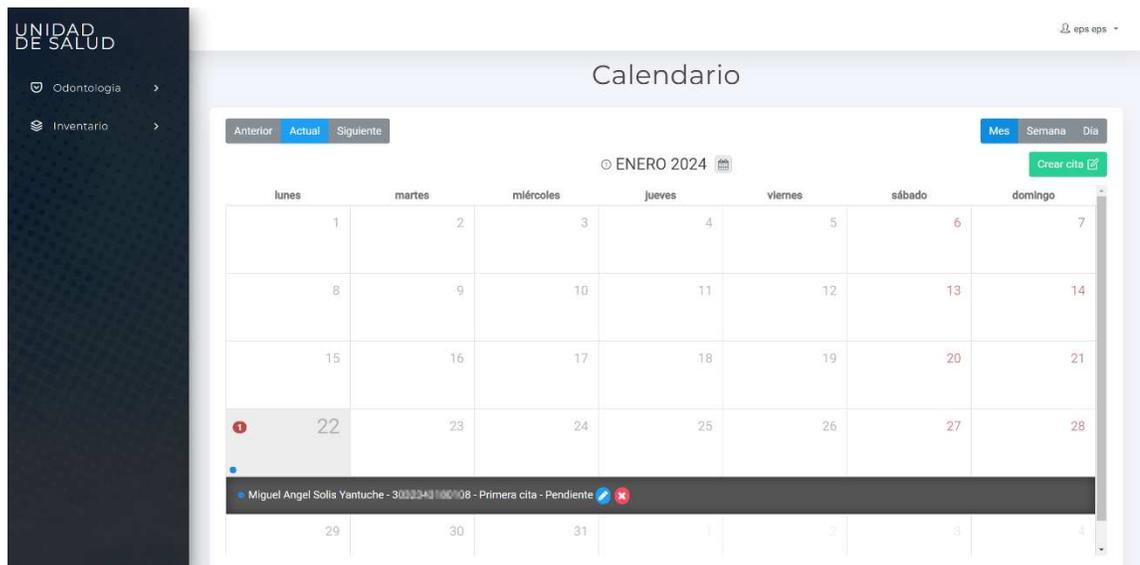
Para el manejo de citas en el módulo de odontología se realiza en el apartado de calendario ya que en esta vista se podrán manipular de manera visual dependiendo las acciones que se desean realizar desde crear, editar, visualizar o eliminar.

A pesar de los diferentes tipos de usuario tanto el administrador, asistente y odontólogo podrán crear, editar, visualizar o eliminar las citas teniendo en cuenta que al odontólogo se le llenara automáticamente la opción de doctor a

cargo con su información y al ser administrador/asistente deberán seleccionar un odontólogo.

### Figura 3.

*Visualización opciones para manejo de citas*



*Nota.* Se muestra en la vista del calendario con las opciones para el manejo de citas. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

#### 2.3.1.3. Visualizar citas

Para visualizar una cita al cargar la información en el calendario deberá seleccionar el texto con la información de la cita para abrir el detalle de esta, si la cita es apta para realizarse aparecerá un botón verde Iniciar examen que enviará al usuario a otra vista donde podrá llenar el examen del paciente.

**Figura 4.**  
*Visualizar cita*

The image shows a web application interface for a dental clinic, titled 'UNIDAD DE SALUD'. A modal window titled 'Detalle cita' is open, displaying the following information:

- FECHA:** 2024-01-22
- HORA INICIO:** 07 : 16 p. m.
- HORA FIN:** 08 : 16 p. m.
- DOCTOR A CARGO:** eps eps
- TIPO CITA:** Primera cita
- PACIENTE:** 3802343180188 (ID) Miguel Angel Solis Yantuche (Name)

At the bottom right of the modal, there are two buttons: 'Iniciar examen' (highlighted in green) and 'Cancelar'.

*Nota.* Se muestra la vista del Detalle cita que cuenta con la información completa relacionada a una cita. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

#### **2.3.1.4. Crear citas**

En la vista de calendario por medio del botón verde crear cita le desplegará un formulario el cual deberá llenar con la información con la posibilidad de buscar el paciente o crearlo en ese instante de no existir en el sistema.

**Figura 5.**

*Crear cita odontólogo*

The screenshot shows a web application interface for creating a dental appointment. The form is titled "Crear cita" and is displayed over a calendar view. The form fields are as follows:

- FECHA:** 2024-01-22
- HORA INICIO:** 09 : 18 p.m.
- HORA FIN:** 10 : 18 p.m.
- DOCTOR A CARGO:** eps eps
- TIPO CITA:** Primera cita
- PACIENTE:** 201730543 (with a search icon and "Crear paciente" button)
- Paciente Name:** Miguel Angel Solis Yantuche - 201730543

At the bottom right of the form, there are two buttons: "Crear cita" (highlighted in green) and "Cancelar".

*Nota.* Se muestra la vista de Crear cita que permite llenar la información completa relacionada a una cita. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

**Figura 6.**

*Crear cita administrador/asistente*

The screenshot shows the same "Crear cita" form as in Figure 5, but with different data entered. The form is titled "Crear cita" and is displayed over a calendar view. The form fields are as follows:

- FECHA:** 2024-01-22
- HORA INICIO:** 09 : 25 p.m.
- HORA FIN:** 10 : 25 p.m.
- DOCTOR A CARGO:** Seleccione al trabajador
- TIPO CITA:** Primera cita
- PACIENTE:** 201706543 (with a search icon and "Crear paciente" button)
- Paciente Name:** Miguel Angel Solis Yantuche - 201706543

At the bottom right of the form, there are two buttons: "Crear cita" (highlighted in green) and "Cancelar".

*Nota.* Se muestra la vista de Crear cita con la información llena relacionada a una cita. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.1.5. Editar citas

En la vista de calendario por medio del botón azul con icono de lápiz que se encuentra a la par de la información de una cita podrá Editar cita donde desplegará la información con la posibilidad modificarla por completo teniendo en cuenta el tipo de usuario que habilitará o no la posibilidad de modificar el campo de Doctor a cargo.

**Figura 7.**  
*Editar cita*

The screenshot shows a web interface for editing an appointment. The form is titled 'Modificar cita' and is overlaid on a calendar view. The form contains the following fields and controls:

- FECHA:** A date input field showing '2024-01-22'.
- HORA INICIO:** A time selection interface with two spinners for hours (07) and minutes (16), and a dropdown for 'p. m.'.
- HORA FIN:** A time selection interface with two spinners for hours (08) and minutes (16), and a dropdown for 'p. m.'.
- DOCTOR A CARGO:** A dropdown menu currently showing 'eps eps'.
- TIPO CITA:** A dropdown menu currently showing 'Primera cita'.
- PACIENTE:** A search field containing the patient ID '3030340180108' and a 'Crear paciente' button. Below the search field, the patient name 'Miguel Angel Solis Yantuche' is displayed.
- Buttons:** 'Modificar cita' (blue) and 'Cancelar' (grey) buttons are located at the bottom right of the form.

*Nota.* Se muestra la vista de modificar cita que permite editar la información completa relacionada a una cita. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.1.6. Eliminar citas

En la vista de calendario por medio del botón rojo con icono de X que se encuentra a la par de la información de una cita podrá eliminar cita donde

desplegará la información y por medio del botón rojo eliminar cita podrá eliminar la cita.

## Figura 8.

### *Eliminar cita*

UNIDAD DE SALUD

Odontología

Inventario

eps eps

Eliminar cita

FECHA:

2024-01-22

HORA INICIO:

07 : 16 p.m.

HORA FIN:

08 : 16 p.m.

DOCTOR A CARGO:

eps eps

TIPO CITA:

Primera cita

PACIENTE:

3322343180108

Miguel Angel Solis Yantuche

Eliminar cita Cancelar

*Nota.* Se muestra la vista de eliminar cita que permite visualizar la información completa relacionada a una cita previo a confirmar la eliminación. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.1.7. Examen de consulta externa

Para acceder al examen solo el tipo de usuario Odontólogo podrá ingresar desde el apartado Visualizar cita que por medio del botón Iniciar examen redirigirá al usuario a la página donde ingresará toda la información necesaria la cual contempla lo siguiente:

- Información del odontólogo a cargo
- Información personal del paciente

- Padecimiento del paciente que podrá editar y actualizar por medio del botón verde Guardar información
- Examen de piezas dentarias donde tendrá permitido ingresar el estado, material u otro dato al respecto de cada pieza
- Motivo de consulta
- Hallazgos clínicos
- Tratamientos que permitirá tener un historial de lo que se le ha realizado al paciente así mismo tener un registro de lo que está pendiente por tratar
- Imágenes que tendrán el usuario la opción de cargar al sistema siendo asociadas al paciente

## Figura 9.

### *Examen consulta externa*

UNIDAD DE SALUD

Odontología >

Inventario >

eps eps

CONSULTA EXTERNA - PRIMER CONSULTA

**ODONTOLOGO**

NOMBRE: eps eps

**INFORMACION PERSONAL**

NOMBRE: Miguel Angel Solis Yantuche

DIRECCIÓN: Mxio

CORREO:

TELÉFONO:

FACULTAD/DEPENDENCIA: INGENIERÍA

DPI/CARNET: 3082843188108

EDAD: 25

SEXO: Femenino

FECHA DE INGRESO: 22/01/2024

*Nota.* Se muestra la vista del examen de la consulta externa con la información del odontólogo y paciente. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

**Figura 10.**  
*Examen consulta externa*

*Nota.* Se muestra la vista del examen de la consulta externa que permite ingresar los padecimientos del paciente. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

**Figura 11.**  
*Examen consulta externa*

Pieza	Estado	Material	Otro
1	Estado	Material	Otros
2	Estado	Material	Otros
3	Estado	Material	Otros
4	Estado	Material	Otros
5	Estado	Material	Otros
6	Estado	Material	Otros
7	Estado	Material	Otros
8	Estado	Material	Otros

MOTIVO DE CONSULTA Y OTROS:  
Motivo de consulta y otros

HALLAZGOS CLÍNICOS EN TEJIDOS BLANDOS:  
Ingresar los hallazgos de los tejidos blandos

*Nota.* Se muestra la vista del examen de la consulta externa que permite ingresar la información de las piezas dentarias. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

**Figura 12.**

*Examen consulta externa*

UNIDAD DE SALUD

Odontología >

Inventario >

eps eps

MOTIVO DE CONSULTA Y OTROS: Motivo de consulta y otros

HALLAZGOS CLINICOS EN TEJIDOS BLANDOS: Ingrese los hallazgos de los tejidos blandos

TRATAMIENTO E IMAGENES

Agregar tratamiento

No	Finalizado	Pieza	Plan de tratamiento	Presupuesto	Fecha	Recibo	Cargo	Abono	Sal
1									Q. 0.
1 total									

Seleccionar las imágenes a subir

Browse

Archivo	Imagen	Accion
10-109034_msei-wallpaper-4k.jpg		Quitar

Finalizar examen

*Nota.* Se muestra la vista del examen de la consulta externa que permite ingresar la información de los tratamientos e imágenes. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.1.8. Historial clínico consulta externa

En este apartado se podrá realizar la búsqueda del historial clínico de los pacientes del sistema donde cualquier tipo de usuario podrá visualizar los exámenes que se llenaron del paciente y solo el usuario tipo odontólogo podrá editar o eliminar el examen solo si este fue el que lo realizó.

**Figura 13.**

*Historial clínico consulta externa*

Paciente	DPI	Carné	Odontologo	Fecha	Horario	Accion
Miguel Angel Solis Yantuche	[redacted]	[redacted]	odontologia usuario odontologo	20/05/2023	21:56 - 22:00	Detalle Editar Eliminar
Miguel Angel Solis Yantuche	[redacted]	[redacted]	odontologia usuario odontologo	20/05/2023	21:56 - 22:00	Detalle Editar Eliminar
Miguel Angel Solis Yantuche	[redacted]	[redacted]	odontologia usuario odontologo	20/05/2023	21:56 - 22:00	Detalle Editar Eliminar
Miguel Angel Solis Yantuche	[redacted]	[redacted]	odontologia usuario odontologo	20/05/2023	21:56 - 22:00	Detalle Editar Eliminar
Miguel Angel Solis Yantuche	[redacted]	[redacted]	odontologia usuario odontologo	20/05/2023	21:56 - 22:00	Detalle Editar Eliminar
Miguel Angel Solis Yantuche	[redacted]	[redacted]	odontologia usuario odontologo	20/05/2023	21:56 - 22:00	Detalle Editar Eliminar

8 total

*Nota.* Se muestra la vista del Historial clínico para la consulta externa con la información del paciente. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

También se podrá realizar la impresión del historial clínico por medio de un botón gris Imprimir historial el cual imprimirá en un documento PDF la información de todos los exámenes que se le realizaron al paciente.

**Figura 14.**

*Historial clínico consulta externa PDF*





**FICHA DE DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO ODONTOLÓGICO**  
**UNIDAD DE SALUD**

Odontólogo: **MIGUEL ANGEL SOLIS YANTUCHE**

Nombre: <b>MIGUEL ANGEL SOLIS YANTUCHE</b>			Facultad: <b>Ingeniería</b>			No. Carnet: <b>281700043</b>			
Dirección: <b>Ave 1 B-55 zona 10 de mayo</b>			Teléfono: <b>20000234</b>			Edad: <b>34</b>			
Correo electrónico: <b>Ave 1 B-55 zona 10 de mayo</b>			Fecha de ingreso: <b>28/05/2023</b>						
Hipertenso: <b>NO</b>		Hipotenso: <b>NO</b>		Diabético: <b>NO</b>		Alergias: <b>NO</b>		Especifique: <b>No tengo ninguna</b>	
Embarazada: <b>NO</b>		Problemas de coagulación: <b>NO</b>		Convulsiones: <b>NO</b>		Medicamentos: <b>No tengo ninguna</b>			
Otro: <b>---</b>									
Hallazgos clínicos en tejidos blandos: <b>---</b>									
Motivo de la consulta: <b>---</b>									

EXAMEN DE PIEZAS DENTARIAS																Pieza			Pieza			
																Plan de tratamiento	Presupuesto	Plan de tratamiento	Presupuesto			
Estado	FA	Pieza	Plan de tratamiento	Presupuesto	Pieza	Plan de tratamiento	Presupuesto															
Material de obturación	FA																					
Otros	FA																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8						

EXAMEN DE PIEZAS DENTARIAS															
Estado	FA														
Material de obturación	FA														
Otros	FA														

1/2

*Nota.* Se muestra el documento generado del historial clínico para la consulta externa con la información del paciente. Elaboración propia, realizado con Excel.

### 2.3.1.9. Historial clínico examen de salud

En este apartado se podrá realizar la búsqueda del historial clínico de los pacientes del sistema donde cualquier tipo de usuario podrá visualizar los exámenes que se llenaron del paciente y solo el usuario tipo odontólogo podrá editar o eliminar el examen solo si este fue el que lo realizó así mismo este mismo tipo de usuario podrá realizarlo en dado caso el paciente no tenga un examen

lleno y cumpla con las características (primer ingreso) para realizarle uno habilitándole un botón para iniciarlo.

### Figura 15.

#### *Historial clínico examen de salud*



*Nota.* Se muestra la vista del historial clínico para el examen de salud con la información del paciente. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.1.10. Examen de salud

Para acceder al examen solo el tipo de usuario odontólogo podrá ingresar desde el apartado historial clínico examen de salud que por medio del botón realizar examen redirigirá al usuario a la página donde ingresará toda la información necesaria la cual contempla el examen clínico de los tejidos blandos y las alteraciones.

Este examen estará enlazado al sistema principal que maneja el examen en general llamado multifásico el cual es obligatorio a todos los estudiantes de primer ingreso en la universidad que contempla más áreas de la medicina las

cuales al finalizar todos los exámenes que se incluyen se genera un documento final utilizando toda la información ingresada en este módulo.

**Figura 16.**

*Examen de salud*



*Nota.* Se muestra la vista del Examen de salud para ingresar la información del paciente sobre los tejidos blandos. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

**Figura 17.**

*Examen de salud*

Cuadrante	Pieza dentaria	1	22
inferior derecho	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
inferior izquierdo	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

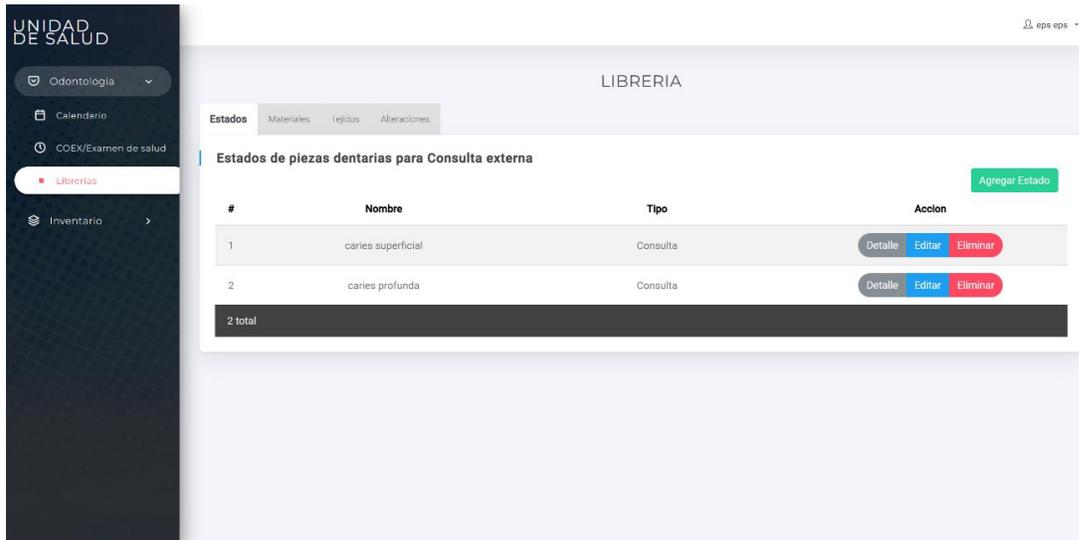
*Nota.* Se muestra la vista del Examen de salud para ingresar la información del paciente sobre las alteraciones. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### **2.3.1.11. Librería estados**

Este apartado permitirá administrar los estados de manera dinámica siendo accesibles a cualquier tipo de usuario donde se podrán crear, visualizar, editar y eliminar estados para que puedan ser utilizados en el examen de consulta externa al ingresar información en el examen de piezas dentarias.

**Figura 18.**

*Librería estados*



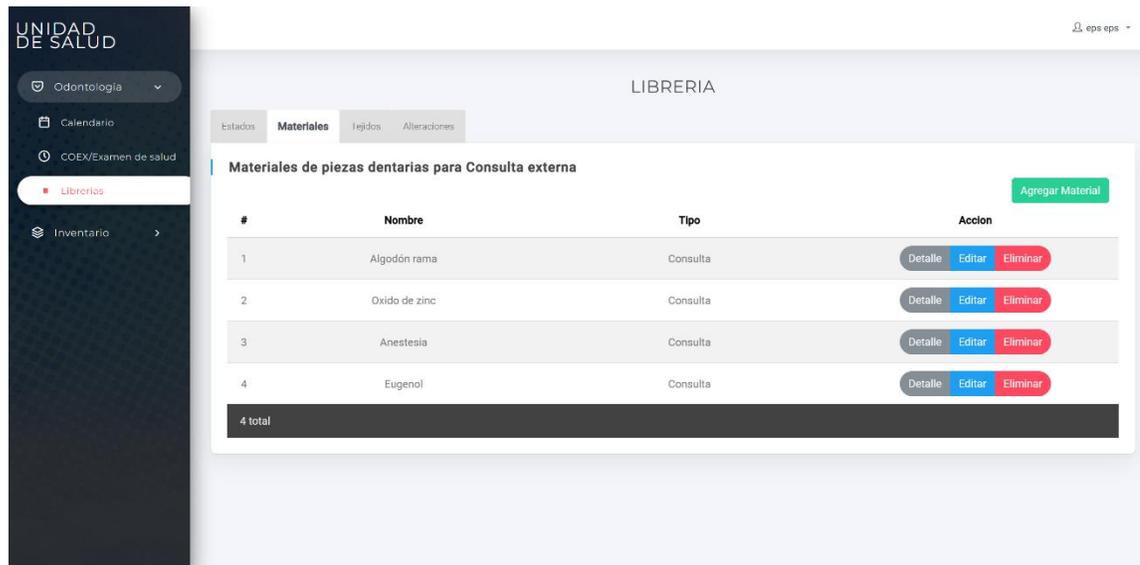
*Nota.* Se muestra la vista de Librería en la pestaña de estados para ingresar la información de los estados de la consulta externa. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.1.12. Librería alteraciones

Este apartado permitirá administrar las alteraciones de manera dinámica siendo accesibles a cualquier tipo de usuario donde se podrán crear, visualizar, editar y eliminar alteraciones para que puedan ser utilizados en el examen de consulta externa al ingresar información en el examen de piezas dentarias.

**Figura 19.**

*Librería alteraciones*

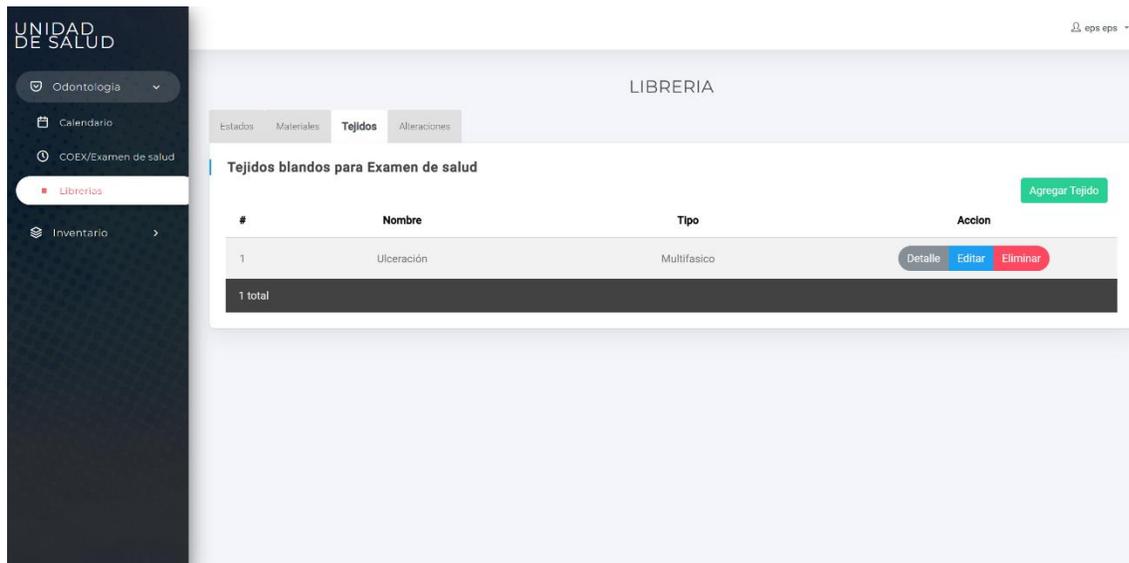


*Nota.* Se muestra la vista de Librería en la pestaña de alteraciones para ingresar la información de los materiales de la consulta externa. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.1.13. Librería tejidos

Este apartado permitirá administrar los tejidos de manera dinámica siendo accesibles a cualquier tipo de usuario donde se podrán crear, visualizar, editar y eliminar tejidos para que puedan ser utilizados en el examen de salud al ingresar información en el examen clínico de los tejidos blandos.

**Figura 20.**  
*Librería tejidos*



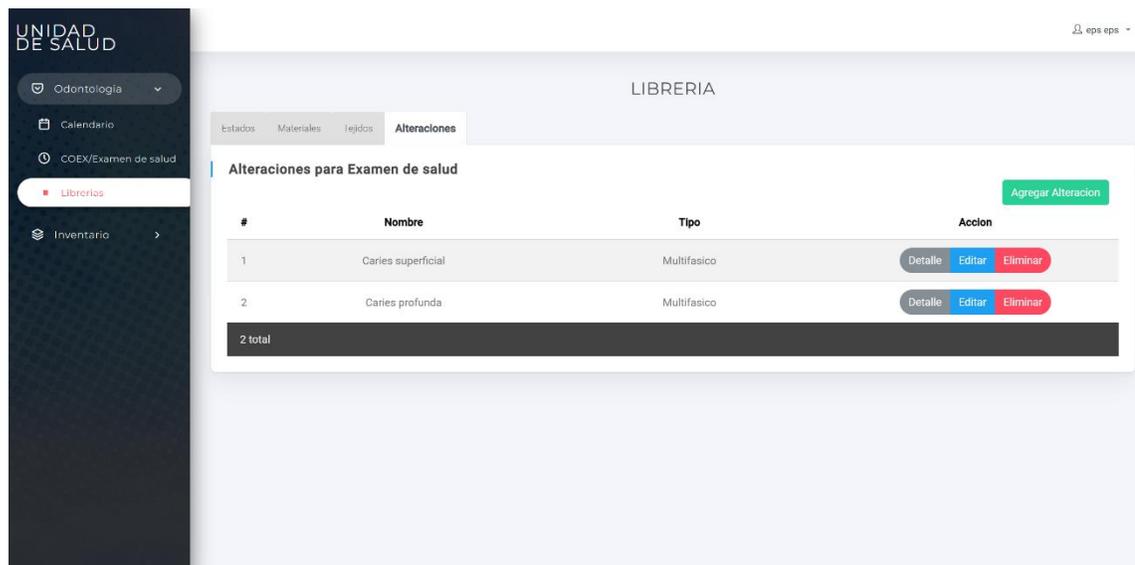
*Nota.* Se muestra la vista de Librería en la pestaña de tejidos para ingresar la información de los tejidos del examen de salud. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

#### **2.3.1.14. Librería alteraciones**

Este apartado permitirá administrar las alteraciones de manera dinámica siendo accesibles a cualquier tipo de usuario donde se podrán crear, visualizar, editar y eliminar alteraciones para que puedan ser utilizados en el examen de salud al ingresar información en alteraciones.

**Figura 21.**

*Librería alteraciones*



*Nota.* Se muestra la vista de Librería en la pestaña de alteraciones para ingresar la información de las alteraciones del examen de salud. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.1.15. Reportes

Este apartado estará habilitado solo para los usuarios de tipo Administrador que les permitirá generar diferentes reportes ya predefinidos en los cuales se podrá seleccionar de manera opcional algún rango de fechas para que el sistema lo tenga en cuenta al filtrar la información al igual que en los tipos de consulta que involucren a odontólogos se podrá seleccionar de manera opcional a uno en específico al generar el documento se descargara un documento Excel que tendrá la información detallada respecto a la consulta seleccionado aplicando los filtros ingresados.

**Figura 22.**  
*Reportes*

The screenshot displays the 'Reportes' (Reports) section of a web application. On the left is a dark sidebar menu for 'UNIDAD DE SALUD HITACORA' with various navigation options. The main content area is titled 'Reportes' and contains a search form labeled 'Busqueda de reporte'. The form includes input fields for 'FECHA INICIAL' (with 'Fecha inicial' placeholder) and 'FECHA FINAL' (with 'Fecha final' placeholder), a dropdown for 'TIPO CONSULTA' (set to 'Odontologo - Tipo de cita'), and another dropdown for 'ODONTÓLOGO' (set to 'Seleccionar odontologo'). A prominent green button labeled 'Buscar Q.' is positioned below the form fields.

*Nota.* Se muestra la vista de reportes con la información para descargar el reporte. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2. Módulo de Inventario

Para el manejo del módulo de Inventario se estipulo el manejo de tres permisos los cuales son de la siguiente manera:

- **Administrador:** este tipo de usuario tendrá acceso a todo lo relacionado a este módulo que contempla la administración de bodegas, insumos, tipos de unidades, carga de insumos, descarga de insumos, transacciones personales, alertas, bitácora, consulta existencias de insumos y transacciones generales.

- Responsable de área: este tipo de usuario tendrá acceso a la administración de insumos, tipos de unidades, carga de insumos, descarga de insumos, transacciones personales, alertas, consulta existencias de insumos y transacciones generales.
- Usuario: este tipo de usuario tendrá acceso a consulta existencias de insumos

Cada uno de los permisos podrán ser otorgados por el administrador del sistema general siendo de esa manera la única opción para poder acceder a este módulo.

#### **2.3.2.1. Bodegas**

Este apartado disponible para los usuarios del tipo Administrador permite la administración de todas las bodegas que hay en el sistema permitiendo crear, visualizar, editar y eliminar siendo de esta manera dinámico en el sistema el tener múltiples bodegas que son independientes entre sí, así mismo se tiene un apartado de búsqueda para una rápida localización de la información.

**Figura 23.**

*Administración de bodegas*



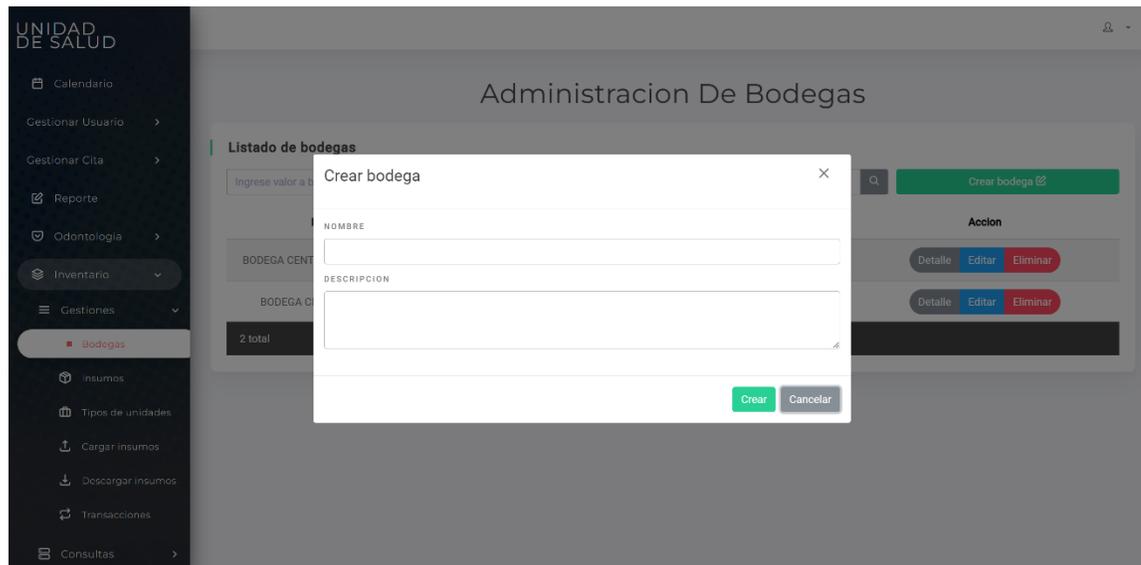
*Nota.* Se muestra la vista administración de bodegas con la información de las bodegas existentes. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2.2. Crear bodega

Este apartado permite la creación de bodega por medio del botón verde Crear bodega que muestra el formulario para el ingreso de la información obligatoria del nombre y dejando como opcional la descripción.

## Figura 24.

### Crear bodega



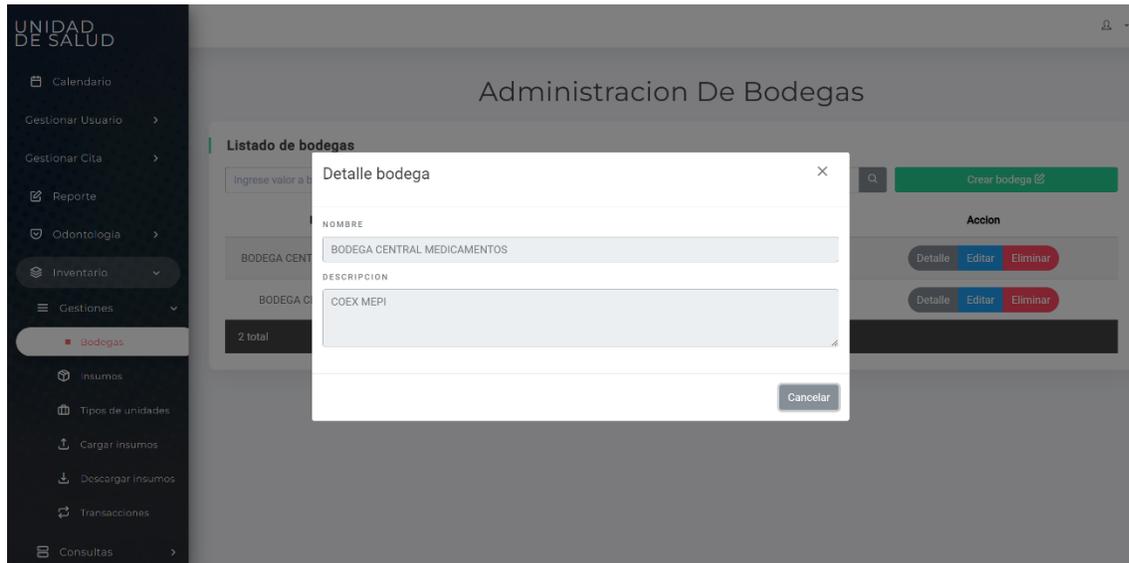
*Nota.* Se muestra la vista crear bodega para ingresar la información de la nueva bodega. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2.3. Visualizar bodega

Este apartado permite la visualización de bodega por medio del botón gris detalle que muestra el formulario del nombre y descripción campos que solo estarán como lectura.

**Figura 25.**

*Detalle bodega*



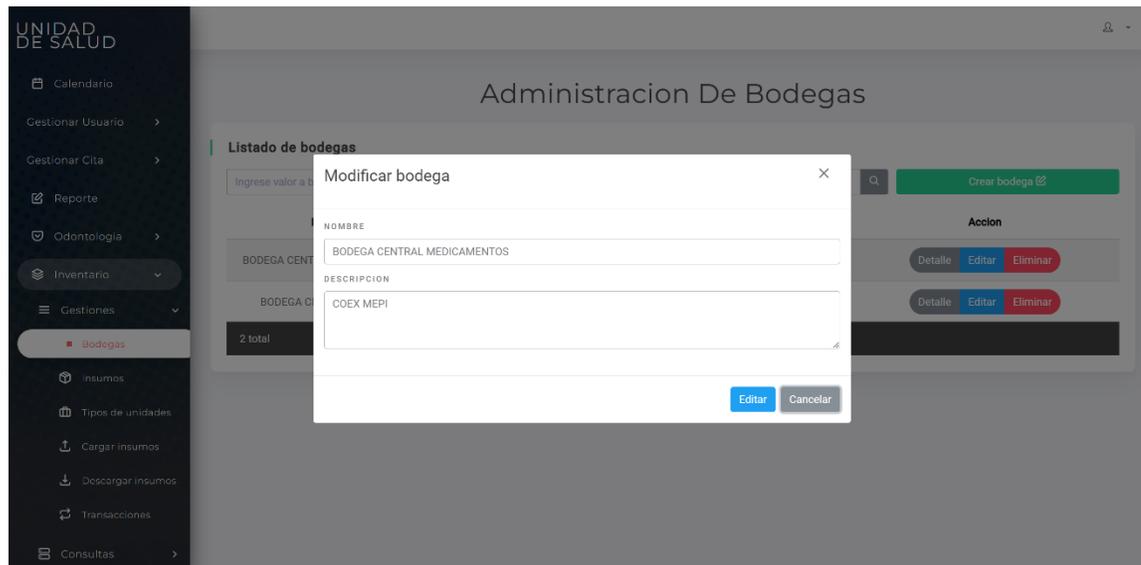
*Nota.* Se muestra la vista detalle bodega con la información detallada de la bodega. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

#### **2.3.2.4. Editar bodega**

Este apartado permite la edición de bodega por medio del botón azul editar que muestra el formulario del nombre y descripción campos que solo estarán habilitados para realizar cambios los cuales deberán ser guardados una vez finalizada la edición.

**Figura 26.**

*Editar bodega*

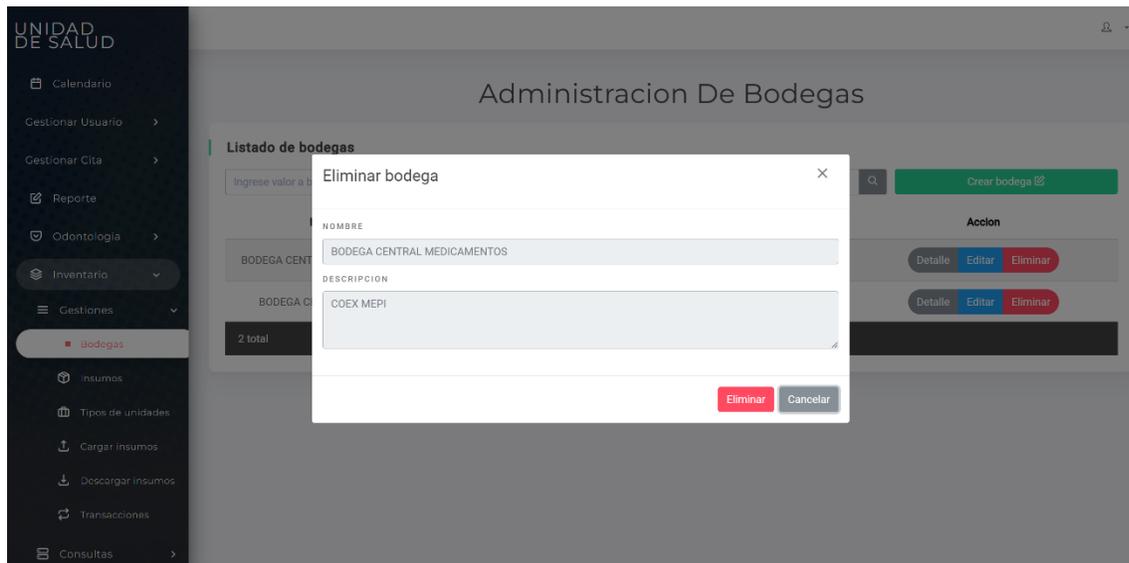


*Nota.* Se muestra la vista modificar bodega para ingresar la nueva información de la bodega. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### **2.3.2.5. Eliminar bodega**

Este apartado permite eliminar la bodega por medio del botón rojo eliminar que muestra el formulario del nombre y descripción campos que solo estarán habilitados como lectura para confirmar la acción que se desea hacer, al eliminar una bodega está solo cambiará de estado para ya no ser visible y utilizable por los usuarios del sistema habilitando una opción para volver a habilitar dicha bodega en dado caso sea necesario.

**Figura 27.**  
*Eliminar bodega*



*Nota.* Se muestra la vista eliminar bodega con la información de la bodega previo a eliminar. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2.6. Insumos

Este apartado disponible para los usuarios del tipo administrador/responsable permite la administración de los insumos que hay en el sistema permitiendo crear, visualizar, editar y eliminar siendo de esta manera valores comunes entre las bodegas permitiendo una integridad de la información evitando su duplicidad y redundancia, así mismo se tiene un apartado de búsqueda para una rápida localización de la información.

**Figura 28.**

*Administración de insumos*

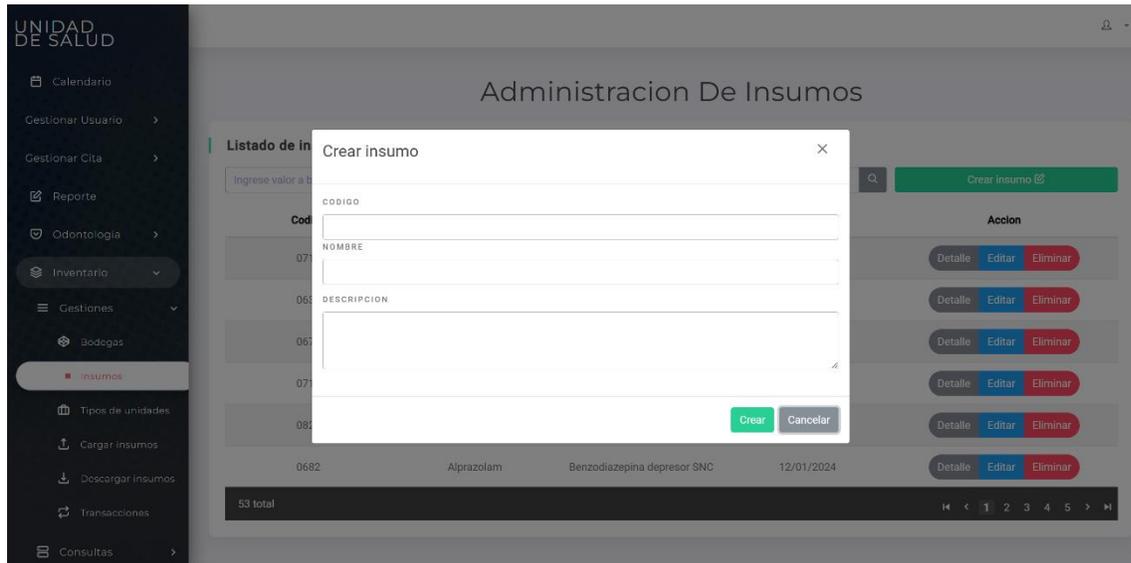


*Nota.* Se muestra la vista administración de insumos con la información los insumos existentes. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2.7. Crear insumo

Este apartado permite la creación de insumo por medio del botón verde crear insumo que muestra el formulario para el ingreso de la información obligatoria del nombre y dejando como opcional la descripción código.

**Figura 29.**  
*Crear insumo*



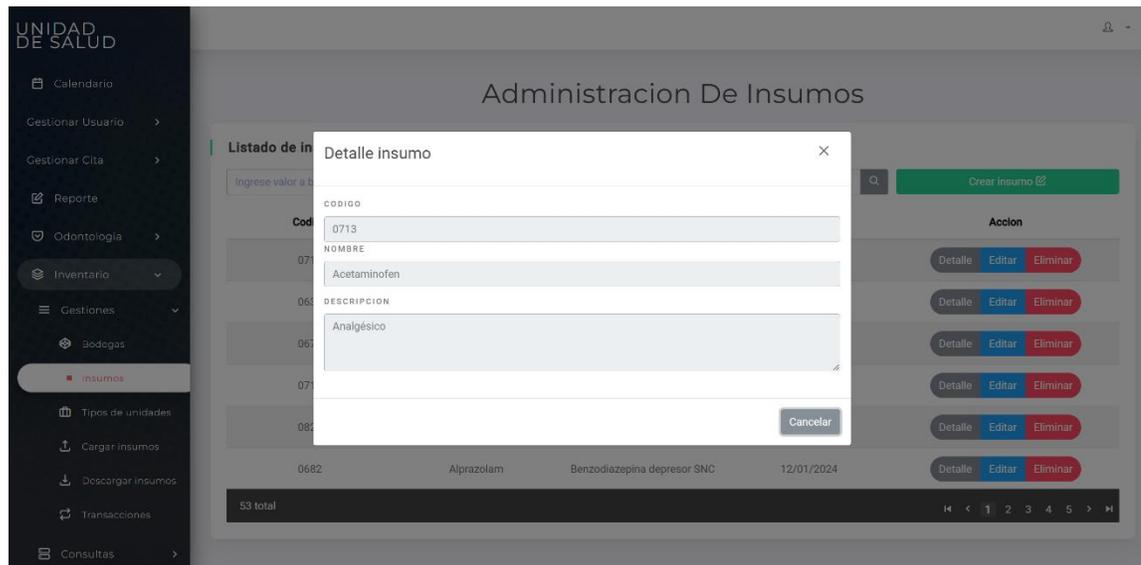
*Nota.* Se muestra la vista crear insumo para ingresar la información del nuevo insumo. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### **2.3.2.8. Visualizar insumo**

Este apartado permite la visualización de insumo por medio del botón gris detalle que muestra el formulario del código, nombre y descripción campos que solo estarán como lectura.

**Figura 30.**

*Detalle insumo*

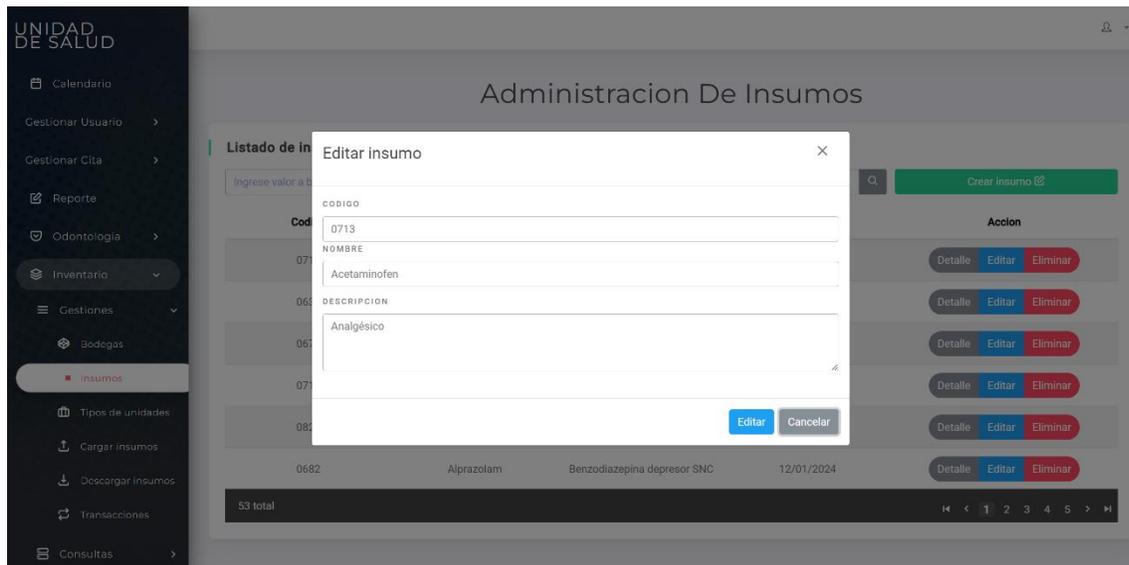


*Nota.* Se muestra la vista detalle insumo con la información detallada del insumo. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2.9. Editar insumo

Este apartado permite la edición de insumo por medio del botón azul editar que muestra el formulario del código, nombre y descripción campos que solo estarán habilitados para realizar cambios los cuales deberán ser guardados una vez finalizada la edición.

**Figura 31.**  
*Editar insumo*



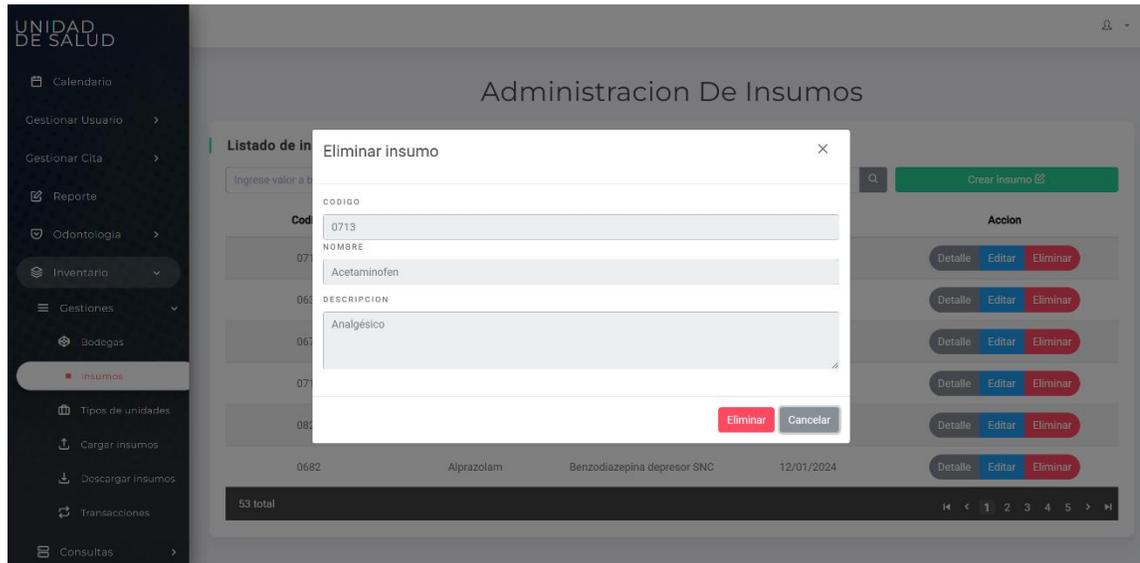
*Nota.* Se muestra la vista editar insumo para ingresar la nueva información del insumo. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2.10. Eliminar insumo

Este apartado permite eliminar insumo por medio del botón rojo eliminar que muestra el formulario del código, nombre y descripción campos que solo estarán habilitados como lectura para confirmar la acción que se desea hacer.

**Figura 32.**

*Eliminar insumo*



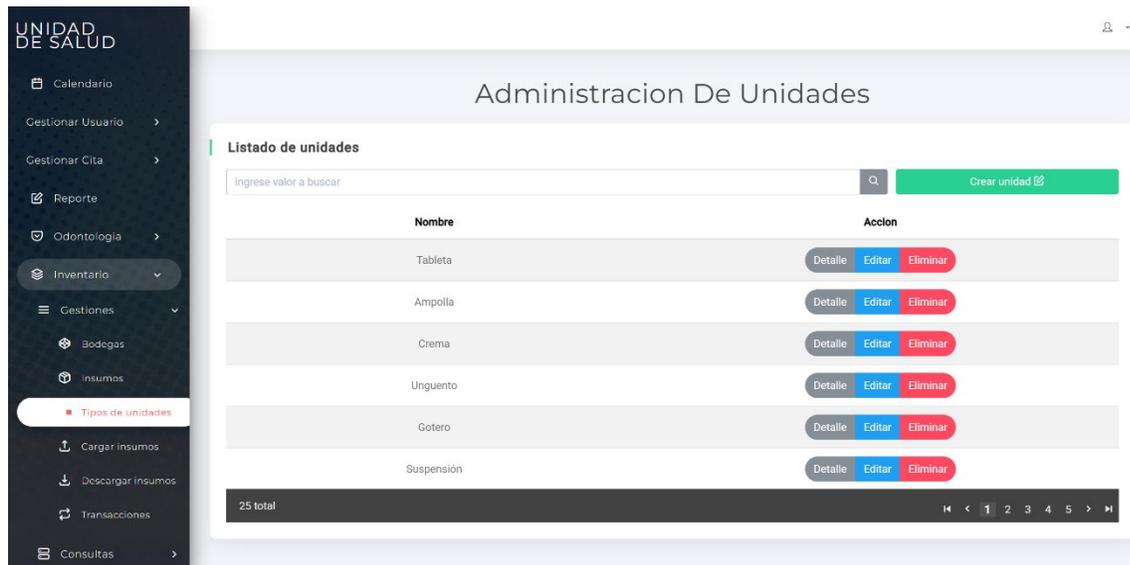
*Nota.* Se muestra la vista eliminar insumo con la información del insumo previo a eliminar. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2.11. Tipos de unidades

Este apartado disponible para los usuarios del tipo administrador/responsable permite la administración de los tipos de unidades que hay en el sistema permitiendo crear, visualizar, editar y eliminar siendo de esta manera valores comunes entre las bodegas permitiendo una integridad de la información evitando su duplicidad y redundancia, así mismo se tiene un apartado de búsqueda para una rápida localización de la información.

**Figura 33.**

*Administración de unidades*

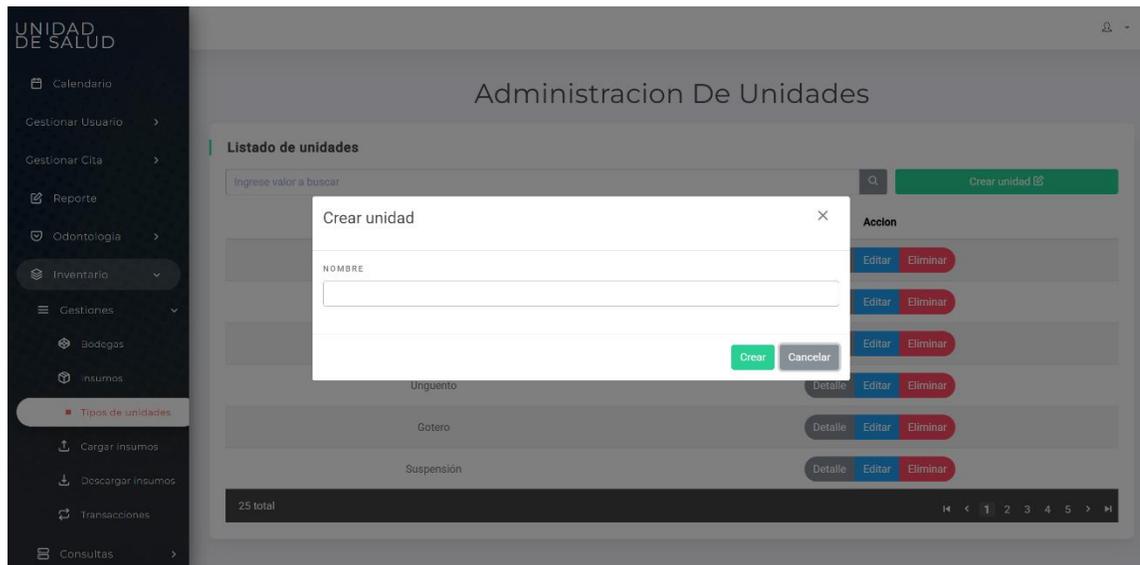


*Nota.* Se muestra la vista administración de unidades con la información de las unidades existentes. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2.12. Crear tipo de unidad

Este apartado permite la creación de tipo de unidad por medio del botón verde crear unidad que muestra el formulario para el ingreso de la información obligatoria del nombre.

**Figura 34.**  
*Crear unidad*

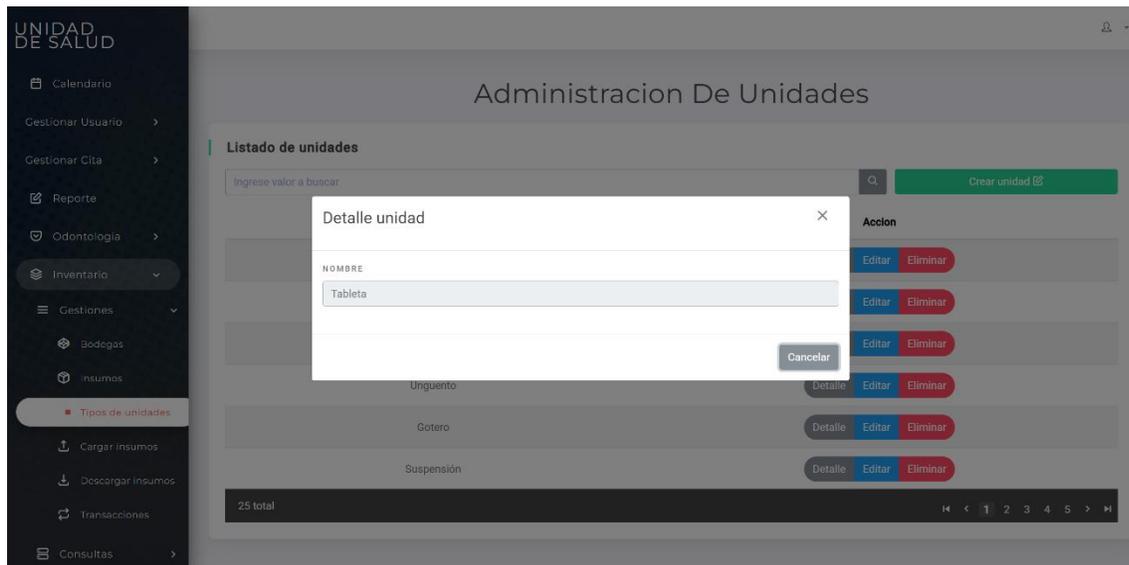


*Nota.* Se muestra la vista crear unidad para ingresar la información de la nueva unidad. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### **2.3.2.13. Visualizar tipo de unidad**

Este apartado permite la visualización del tipo de unidad por medio del botón gris detalle que muestra el formulario de nombre campo que solo estará como lectura.

**Figura 35.**  
*Detalle unidad*



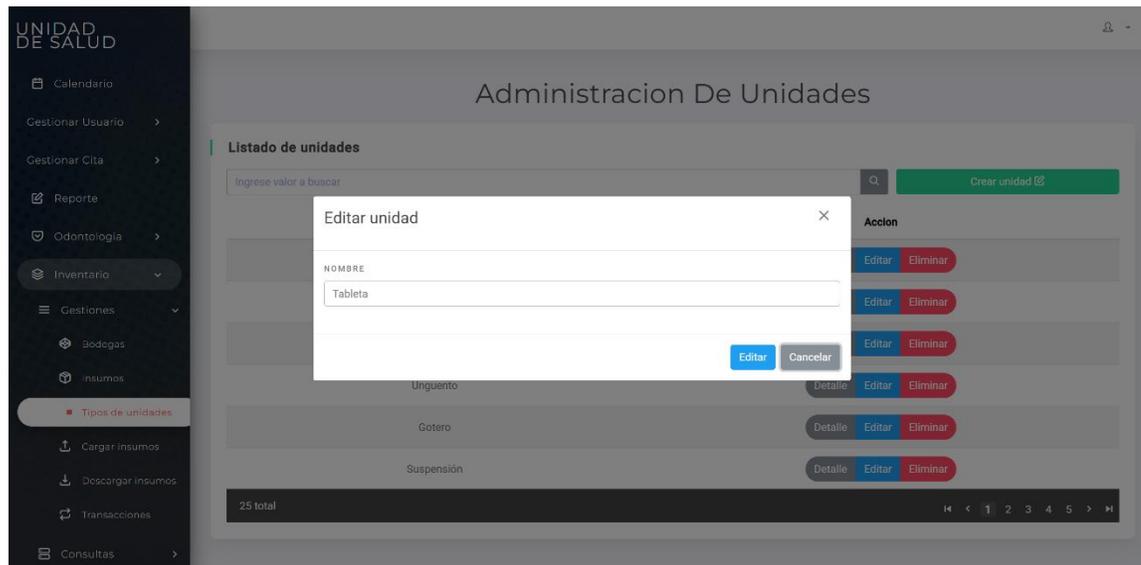
*Nota.* Se muestra la vista detalle unidad con la información detallada de la unidad. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

#### **2.3.2.14. Editar tipo de unidad**

Este apartado permite la edición del tipo de unidad por medio del botón azul editar que muestra el formulario del nombre campo que solo estará habilitado para realizar cambios los cuales deberán ser guardados una vez finalizada la edición.

## Figura 36.

### Editar unidad



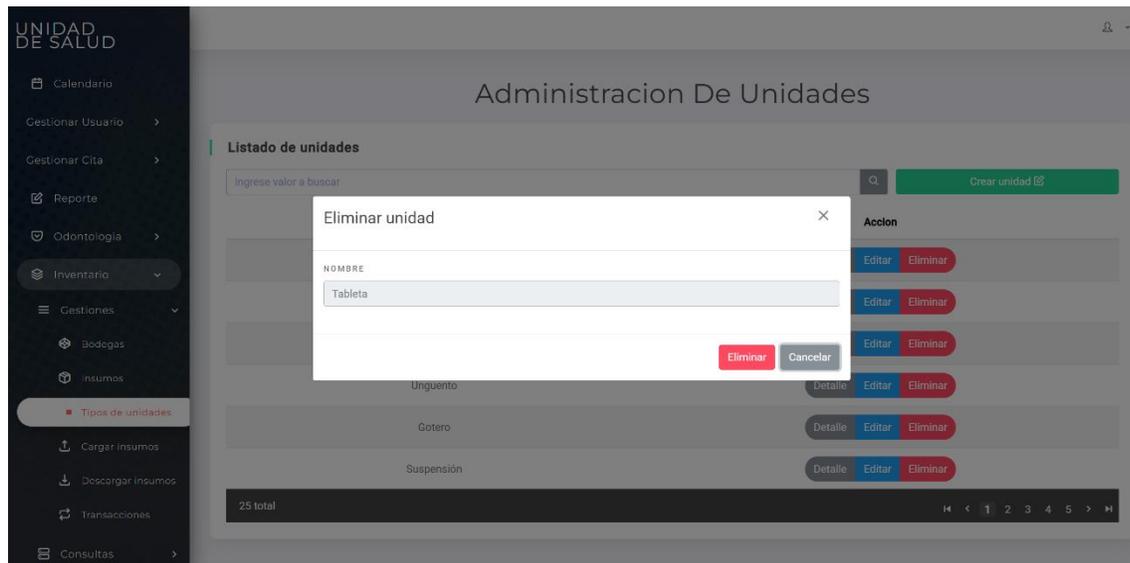
*Nota.* Se muestra la vista editar unidad para ingresar la nueva información de la unidad. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2.15. Eliminar tipo de unidad

Este apartado permite eliminar el tipo de unidad por medio del botón rojo eliminar que muestra el formulario de nombre campo que solo estará habilitado como lectura para confirmar la acción que se desea hacer.

**Figura 37.**

*Eliminar insumo*



*Nota.* Se muestra la vista eliminar unidad con la información de la unidad previo a eliminar. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### **2.3.2.16. Carga de insumos**

Este apartado disponible para los usuarios del tipo administrador/responsable permite realizar la carga de insumos por medio del botón naranja que permite agregar de manera dinámica múltiples insumos que se desean agregar a una misma carga.

Permite ingresar valores como sección que en algunos casos es utilizado por lo que es un valor opcional a diferencia de la bodega la cual se debe escoger ya que indica a qué bodega pertenecerá la carga que se realizará.

De la lista que se crea con los insumos a cargar solo se deben ingresar de manera obligatoria los valores de insumo, presentación que hace referencia al tipo de unidad, cantidad y vencimiento los demás valores serán opcionales debido a que no todas las bodegas manejan esos parámetros.

### Figura 38.

#### Cargar de insumos

The screenshot displays the 'Carga De Insumos' interface. On the left is a dark sidebar menu for 'UNIDAD DE SALUD' with various navigation options. The main area is titled 'Carga De Insumos' and contains a 'Lista de cargas' section. At the top of this section are two buttons: 'Agregar nueva carga' (orange) and 'Cargar insumos' (green). Below these are two dropdown menus: 'SECCION:' with the placeholder 'Ingrese la seccion de la carga' and 'BODEGA:' with the value 'BODEGA CENTRAL MEDICAMENTOS'. A table with the following columns is visible: 'No.', 'Kardex', 'Insumo', 'Presentacion', 'Cantidad', 'Vencimiento', 'Precio', 'Proveedor', 'Comprobante', and 'Ot.'. The table contains one row with the following data: '1', an empty 'Kardex' field, 'Acetaminofen' (with a dropdown arrow), 'Tableta' (with a dropdown arrow), '100', '2024-01-31' (with a calendar icon), and empty fields for 'Precio', 'Proveedor', 'Comprobante', and 'Ot.'. At the bottom of the table, there is a summary row: '1 total'.

*Nota.* Se muestra la vista cargar de insumo para ingresar la información detallada de los insumos a cargar. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2.17. Descarga de insumos

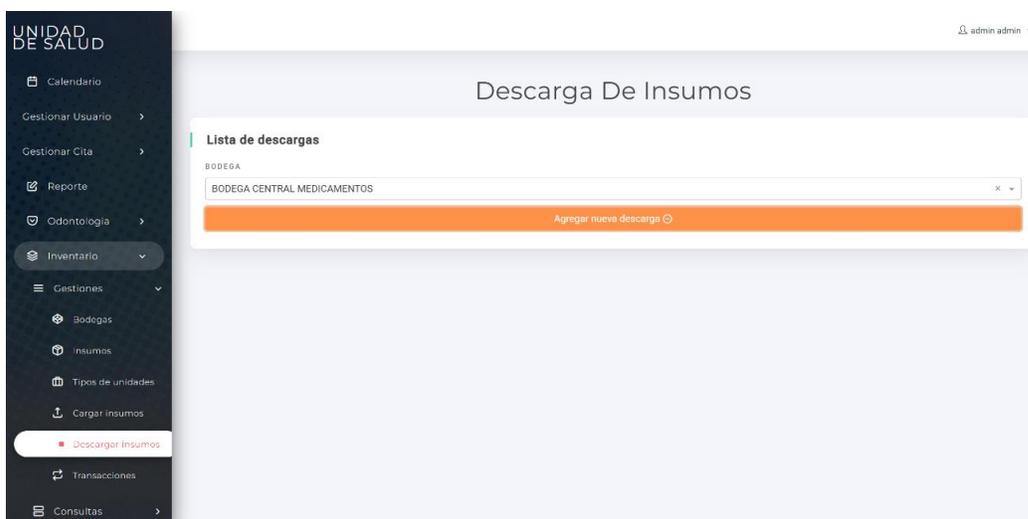
Este apartado disponible para los usuarios del tipo Administrador/Responsable permite realizar la descarga de insumos por medio del botón naranja que permite agregar de manera dinámica múltiples insumos que se desean agregar a una misma descarga.

En una primera selección permite al usuario seleccionar de qué bodega quiere realizar toda la descarga para posteriormente mostrar un listado de insumos de los cuales, si hay existencias para poder agregar a la descarga, una vez seleccionado el insumo cargaran las presentaciones (unidades) disponibles del insumo seleccionado para finalmente mostrar una tabla con la información que cumple lo ingresado con anterioridad y de esta manera seleccionar la coincidencia que se desea.

Ya seleccionado los insumos a descargar se procede a ingresar la cantidad a descargar de cada insumo de manera obligatoria al igual que el usuario solicitante que son las personas que tienen acceso al módulo de inventario, los valores de sección, requisición, cargo y uso son datos opcionales que no todas las bodegas manejan.

### Figura 39.

#### *Descarga de insumos inicial*



*Nota.* Se muestra la vista descargar de insumos para ingresar la información inicial a descargar. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

**Figura 40.**

*Descarga de insumos selección*



*Nota.* Se muestra la vista descargar de insumos para seleccionar la información del insumo a descargar. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

**Figura 41.**

*Descarga de insumos final*



*Nota.* Se muestra la vista descargar de insumos para ingresar la información final de los insumos a descargar. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2.18. Transacciones (personales)

Este apartado disponible para los usuarios del tipo administrador/responsable permite administrar la información de las cargas y descargas realizadas del usuario que tiene la sesión activa en el sistema.

Para las cargas de insumos se mostrará la información de las cargas realizadas por el usuario las cuales podrá manipular teniendo la opción de eliminar la carga de algún insumo en específico.

**Figura 42.**

*Transacciones personales carga de insumos*

no	Unidad	Bodega	Seccion	Kardex	Precio	Cantidad	Disponible	Vencimiento	Fecha	Accion
10 1	Caja 2	Central			Q. 0,00	50	50	01/01/2024	20/08/2023	Eliminar
10 1	Caja	Central			Q. 0,00	100	52	31/08/2023	20/08/2023	
10 1	Caja	Central			Q. 0,00	111	111	31/08/2023	20/08/2023	Eliminar
10 1	Caja	Central			Q. 0,00	1	1	31/08/2023	20/08/2023	Eliminar
isdffasdf	dadffasdfasdfasdf	Central			Q. 0,00	1	1	31/08/2023	20/08/2023	Eliminar
10 1	Caja	Central			Q. 0,00	5	0	26/08/2023	20/08/2023	

*Nota.* Se muestra la vista de transacciones personales en la pestaña de carga de insumos con la información de los insumos cargados. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

Para las descargas de insumos se mostrará la información de las descargas realizadas por el usuario las cuales podrá manipular teniendo la opción de eliminar la carga de algún insumo en específico o imprimir el

documento de requisición que muestra la información de todo lo descargado a la vez en la descarga del insumo seleccionado.

**Figura 43.**

*Transacciones personales descarga de insumos*

Administración De Transacciones

Carga de insumos Descarga de insumos

Ingrese valor a buscar

Solicitante	Requisición	Sección	Fecha	Cantidad	Insumo	Unidad	Bodega	Kardex	Acción
Laura Luz Cifuentes	1/23	Consulta externa	10/10/2023	10	Depresores	Caja	Central	0780	Imprimir Eliminar
Inventario usuario usuario	b	a	08/09/2023	100	Insumo 1	Caja	Central		Imprimir Eliminar
Inventario usuario usuario	requisicion	seccion	29/08/2023	5	Editado	Crema	Central		Imprimir Eliminar
Inventario usuario usuario			29/08/2023	4	Insumo 1	Caja	Central		Imprimir Eliminar
Inventario usuario usuario			29/08/2023	48	Insumo 1	Caja	Central		Imprimir Eliminar
Inventario usuario usuario			29/08/2023	5	Editado	Crema	Central		Imprimir Eliminar

13 total

*Nota.* Se muestra la vista de Transacciones personales en la pestaña de descarga de insumos con la información de los insumos descargados. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

## Figura 44.

### *Transacciones personales descargar requisición*

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
DIVISIÓN DE BIENESTRAR ESTUDIANTIL UNIVERSITARIO  
"SOLICITUD DE MATERIALES, MEDICAMENTOS Y SALIDA DE ALMACÉN"  
REQUISICIÓN No. 1/23  
SECCIÓN: Consulta externa FECHA: 10/10/2023

No.	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO O MEDICAMENTOS	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD ENTREGADA	NO. DE KARDEX
1	Depresores - Caja	10	10	0780

Nombre Del Solicitante: Aura Luz Cifuentes  
Cargo: Auxiliar de enfermería

No. de Registro Personal:  
Uso del Material: Pacientes Estudiantes

Firma del Solicitante

Firma de Autorización (Sello)

Firma de Recibi Conforme

Firma de Encargado de Almacén (Sello)

*Nota.* Se muestra el documento descargado de requisición con la información detallada de la descarga realizada. Elaboración propia, realizado con PDF.

### 2.3.2.19. Alertas

Este apartado disponible para los usuarios del tipo administrador/responsable permite visualizar si algún insumo de los que están cargados ya está por vencer o acabar existencias de las cuales se valida hasta un máximo de 2 meses mostrando de manera automática la información de las coincidencias de lo próximo a vencer o acabar, también permite por medio de filtros como fecha inicial o final y cantidad delimitar rangos de búsqueda de los insumos que se encuentran cargados en el sistema.

En este apartado también se podrá realizar la descarga de lo que se encontró como coincidencia por medio de un documento Excel detallando la

información de los insumos y así mismo permite realizar una búsqueda específica de la información que se encontró por medio del parámetro búsqueda.

**Figura 45.**

### *Alertas*

The screenshot displays the 'Consultas De Alertas' page. The sidebar on the left has 'Alertas' selected. The main content area includes a search bar with 'FECHA INICIAL: 2023-10-22', 'FECHA FINAL: 2023-12-31', and 'CANTIDAD: 100'. Below the search bar is a table with the following data:

No.	Insumo	Unidad	Bodega	Seccion	Kardex	Precio	Cantidad	Disponible	Vencimiento	Fecha
1	Insumo 1	Ampolla	Central	555	123asb	Q. 200,00	20	20	31/10/2023	08/09/2022
2	Depresores	Caja	Central		0780	Q. 50,00	100	90	15/12/2023	10/10/2022
2 total										

*Nota.* Se muestra la vista de alertas con la información de los insumos cargados próximos a vencer. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### **2.3.2.20. Bitácora**

Este apartado sólo está disponible para los usuarios de tipo administrador ya que permite visualizar todas las transacciones realizadas en el módulo respecto a las bodegas, insumos, tipos de unidad, cargas de insumos y descargas de insumos, así mismo permite aplicar filtros de fecha para realizar una búsqueda más específica y precisa en dado caso sea necesario.

También se podrá realizar la descarga de lo que se encontró como coincidencia por medio de un documento Excel detallando la información de los

de lo encontrado como transacción y así mismo permite realizar una búsqueda específica de la información que se encontró por medio del parámetro búsqueda.

**Figura 46.**

*Bitácora*

The screenshot displays the 'Consultas De Bitacora' (Bitacora Consults) interface. On the left is a dark sidebar menu for 'UNIDAD DE SALUD' with various options like 'Psicología', 'Jardín Infantil', 'Calendario', etc., and 'Bitacora' is highlighted. The main content area has a title 'Consultas De Bitacora' and a sub-header 'Listado de Bitacora'. It includes search filters for 'FECHA INICIAL' and 'FECHA FINAL', a 'Buscar Q' button, and an 'Imprimir' button. Below is a search input field and a table with columns: No., Descripción, Usuario, Hora, and Fecha. The table contains six rows of transaction data.

No.	Descripción	Usuario	Hora	Fecha
1	Unidad creada	Lorena Matías	13:52:04	15/01/2024
2	Unidad creada	Lorena Matías	13:50:57	15/01/2024
3	Insumo creado	Lorena Matías	12:28:21	12/01/2024
4	Insumo creado	Lorena Matías	12:27:09	12/01/2024
5	Insumo creado	Lorena Matías	12:25:38	12/01/2024
6	Insumo creado	Lorena Matías	12:24:33	12/01/2024

*Nota.* Se muestra la vista consulta de bitácora con la información de las transacciones realizadas en todo el módulo de inventario. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2.21. Consulta de insumos

Este apartado está disponible para todos los usuarios y permite realizar búsquedas de existencias de insumos en todo el sistema tomando en cuenta todas las bodegas existentes siendo de esta manera la posibilidad de que otras áreas puedan encontrar el insumo que se necesite para solicitar a las personas encargadas del mismo.

Permite aplicar filtros para una búsqueda más exacta de lo que se necesita encontrar permitiendo aplicar a una bodega, insumo o unidad en específico y así mismo permite realizar una búsqueda específica de la información que se encontró por medio del parámetro búsqueda.

### Figura 47.

#### Consulta de insumos

The screenshot displays the 'Consultas De Insumos' (Inventory Consultations) page. On the left is a dark sidebar menu for 'UNIDAD DE SALUD' with options like 'Psicología', 'Jardín Infantil', 'Calendario', 'Gestionar Usuario', 'Gestionar Cita', 'Reporte', 'Odontología', 'Inventario' (highlighted), 'Gestiones', 'Consultas', 'Alertas', 'Bitacora', 'Insumos', and 'Transacciones'. The main content area has a title 'Consultas De Insumos' and a sub-header 'Listado de insumos'. It features three dropdown filters: 'BODEGA' (Seleccionar bodega), 'INSUMO' (Seleccionar insumo), and 'UNIDAD' (Seleccionar unidad). Below these is a green search bar with a magnifying glass icon and the text 'Buscar'. A search input field labeled 'BUSQUEDA' contains the text 'Ingrese valor a buscar'. The main data is presented in a table with the following columns: No., Insumo, Unidad, Bodega, Seccion, Kardex, Precio, Cantidad, and Disponible. The table contains one row for 'Acetaminofen' (Tableta) from 'BODEGA CENTRAL MEDICAMENTOS' (CONSULTA EXTERNA) with a Kardex of 0713, a price of Q. 0,00, and a quantity of 100. A footer row shows '1 total'.

No.	Insumo	Unidad	Bodega	Seccion	Kardex	Precio	Cantidad	Disponible
1	Acetaminofen	Tableta	BODEGA CENTRAL MEDICAMENTOS	CONSULTA EXTERNA	0713	Q. 0,00	100	100
1 total								

*Nota.* Se muestra la vista de consulta de insumos con la información de los insumos disponibles en todo el módulo de inventario. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

### 2.3.2.22. Transacciones (generales)

Este apartado disponible para los usuarios del tipo administrador/responsable permite visualizar la información de las cargas y descargas realizadas por todos los usuarios del sistema.

Para las cargas de insumos se mostrará la información de las cargas realizadas por todos los usuarios del sistema también permitirá aplicar filtros para una búsqueda más precisa a su vez permitirá generar un documento PDF o Excel con la Lista de insumos encontrada y así mismo permite realiza una búsqueda específica de la información que se encontró por medio del parámetro búsqueda.

**Figura 48.**

*Transacciones generales carga de insumos*

The screenshot displays the 'Consultas De Transacciones' interface. On the left is a dark sidebar with the logo 'UNIDAD DE SALUD' and a menu containing 'Odontología', 'Inventario', 'Gestiones', 'Consultas', 'Alertas', 'Insumos', and 'Transacciones' (highlighted). The main content area has a title 'Consultas De Transacciones' and a sub-tab 'Carga de insumos'. Below the title are filters for 'BODEGA' (a dropdown menu), 'FECHA INICIAL' (a date input field), and 'FECHA FINAL' (a date input field). A green 'Buscar Q.' button is positioned below the filters. Below the search bar are two buttons: 'Imprimir excel' and 'Imprimir pdf'. A search bar labeled 'BUSQUEDA' with the placeholder 'Ingrese valor a buscar' is located above a table. The table has the following columns: 'No.', 'Insumo', 'Unidad', 'Bodega', 'Seccion', 'Kardex', 'Precio', 'Cantidad', 'Disponible', and 'Vt'. The table contains one data row: '1', 'Acetaminofen', 'Tableta', 'BODEGA CENTRAL MEDICAMENTOS', 'CONSULTA EXTERNA', '0713', 'Q. 0,00', '100', '100', '3'. At the bottom of the table is a summary row: '1 total'.

*Nota.* Se muestra la vista de transacciones generales en la pestaña de carga de insumos con la información de los insumos cargados de todo el módulo de inventarió. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

## Figura 49.

*Transacciones generales carga de insumos PDF*

### Lista de Insumos

Fecha-Hora: 10/10/2023 - 12:41

Usuario: MIGUEL SOLIS

Área:	bodega_central	
Insumo	Existencias	
ACETAMINOFEN 500 MG	5 caja	
AGUA OXIGENADA DE 100 ML	0	
AGUJA HIPODERMICA NO 23	1 caja	
AGUJA HIPODERMICA NO. 22	5 caja	
AGUJA HIPODERMICA NO.18 . 1 1/2	5 caja	
ALCOHOL AL 70%	3 Galón	
ALCOHOL EN GEL	7 galon	
ALCOHOL ETILICO AL 95%	6 Galón	
ALFERNICOL COLIRIO	2 frasco	
ALGODON	3 libra	
ALPRAZOLAN 0.5 MG	0	
AMBU ADULTO	0	
AMBU PEDIATRICO	0	
ANESTESIN 50ML	0 frasco	
ANGIOCATH NO. 14	25 unidad	
ANGIOCATH NO. 18	40 unidad	
ANGIOCATH NO. 20	30 unidad	

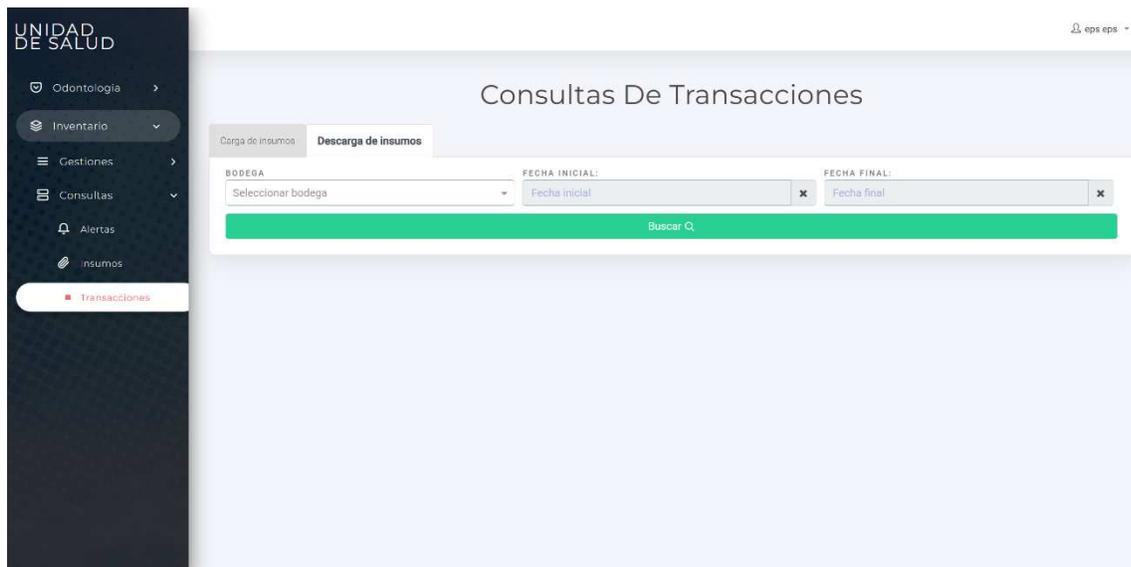
*Nota.* Se muestra el documento generado con la información de los insumos y su disponibilidad de todo el módulo de inventario. Elaboración propia, realizado con PDF.

Para las descargas de insumos se mostrará la información de las descargas realizadas por todos los usuarios del sistema también permitirá aplicar filtros para una búsqueda más precisa a su vez permitirá genera un documento Excel con la lista de insumos encontrada y así mismo permite realiza una

búsqueda específica de la información que se encontró por medio del parámetro búsqueda.

### Figura 50.

*Transacciones generales descarga de insumos*



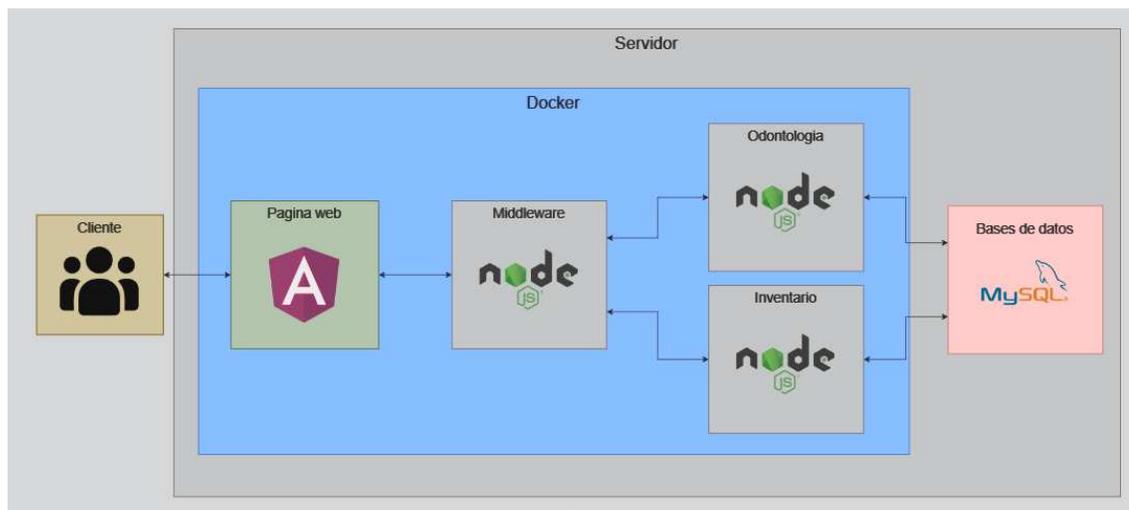
*Nota.* Se muestra la vista de transacciones generales en la pestaña descarga de insumos con la información de los insumos descargados. Elaboración propia, realizado con HTML/Angular.

## 2.4. Arquitectura del proyecto

En la figura 51 se muestra la arquitectura implementada de los nuevos módulos en los cuales se representa la utilización de Docker como el orquestador, en el cual se implementaron contenedores individuales para la administración del *frontend*, *middleware*, *backend* de odontología y *backend* de inventario siendo estos instalados en el servidor en el cual se encuentra la base de datos.

**Figura 51.**

*Diagrama de arquitectura*



*Nota.* Se muestra el diagrama de arquitectura con la información del sistema implementado. Elaboración propia, realizado con draw.io.

## 2.5. Costos del proyecto

En la tabla 1, se describen los costos necesarios para la realización del estudio.

**Tabla 1.**

*Costos*

Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Desarrollo profesional del proyecto por mes	6	Q 9,000.00	Q 54,000.00
Computadora	1	Q 10,000.00	Q 10,000.00
Licencia de MySQL	1	Q 0.00	Q 0.00
Licencia de Visual Studio Code	1	Q 0.00	Q 0.00

Licencia de SourceTree	1	Q 0.00	Q 0.00
Costos trasladados a institución	4	Q 50.00	Q 200.00
Nube de Google GCloud por mes	2	Q 800.00	Q 1,600.00
Asesor Facultad de Ingeniería por mes	6	Q 4,000.00	Q 24,000.00
Asesor Unidad de Salud por mes	6	Q 2,000.00	Q 12,000.00
Internet por mes	6	Q 250.00	Q 1,500.00
Energía eléctrica por mes	6	Q 200.00	Q 1,200.00
Total			Q 104,500.00

*Nota.* Presupuesto de la investigación. Elaboración propia, realizado con Excel.

## 2.6. Beneficios del proyecto

Los módulos desarrollados permitirán tener la información centralizada al sistema general de la institución algo que anteriormente no se tenía por lo que la información tendía a ser duplicada y redundante.

Para el módulo de inventario se realizaron mejoras respecto al sistema anterior que tenían, se tomó en cuenta los comentarios de los inconvenientes que tenían mejorando la interfaz y la facilidad de usar este nuevo sistema siendo más intuitivo al usuario y seguro al momento de guardar la información, estas mejoras permitirán a los usuarios a no pasar mucho tiempo en el ingreso de la información lo cual tiende a ser algo en lo que se puede tomar tiempo productivo.

El módulo de odontología al no tener un sistema con anterioridad este nuevo desarrollo permitirá a la institución a iniciar el manejo de la información por medios digitales los cuales les permitirá almacenar la información de manera precisa y confiable tomando en cuenta las necesidades que se tienen basados en el manejo de la información que realizan, facilitando la administración de citas independientemente del tipo de paciente que necesitan atender así mismo podrán visualizar el historial clínico de los pacientes manteniendo un registro

preciso de lo que se le ha tratado a cada uno de ellos abarcando más personas de la universidad como externos que tienden a solicitar atención en dicha institución.



### **3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

#### **3.1. Capacitación**

La Unidad de salud deberá gestionar adecuadamente al personal que tendrá acceso a cada uno de los módulos a su vez los permisos que les serán asignado a ellos debido a que por seguridad se tienen diferentes tipos de permisos los cuales se realizaron para mantener una integridad y administración adecuada de la información que se estará manejando a lo largo de la vida del sistema.

Una vez teniendo en cuenta la administración que la institución deberá aplicar, se realizarán pruebas controladas con un servidor de prueba en este caso alojado en la nube GCloud de Google utilizando una arquitectura con Docker la cual permitirá tener el sistema de prueba disponible a todas las personas que deberán probar el sistema previo a las reuniones que se tendrán para una capacitación más detallada de cada sistema.

Ya que se tiene el sistema de prueba disponible se realizarán reuniones en múltiples días para explicar cada módulo realizando la demostración del uso de cada sistema estando atento a las consultas de cada participante ante cualquier comentario que pueda surgir por dudas o mejoras que se puedan generar.

Una vez finalizadas las capacitaciones se mantendrá el sistema activo en la nube para que la institución continúe con pruebas y de esta manera abarcar más cada escenario en el que se puede utilizar cada módulo de esta manera

mejorar y optimizar lo mejor posible cada funcionalidad ante cualquier percance posible.

### **3.2. Material de capacitación**

Como todo sistema se tienen diferentes documentos que ayudan y apoyan a las personas encargadas de darle mantenimiento y continuar con solución de problemas futuros de los cuales se realizaron los siguientes:

#### **3.2.1. Manual de usuario**

Este documento muestra de manera detallada las acciones, flujos y escenarios posibles que se pueden dar al utilizar el sistema en cada módulo, por temas de confidencialidad no se proporcionara este documento, dicha información fue entregada en conjunto con el proyecto a la institución.

#### **3.2.2. Manual técnico**

Este documento muestra de manera detallada lo programado en el sistema de cada módulo, por temas de confidencialidad no se proporcionará este documento, dicha información fue entregada en conjunto con el proyecto a la institución.

## CONCLUSIONES

1. A raíz del proyecto desarrollado se evidencio que el manejo adecuado de los procesos en el nuevo módulo de odontología permite a la institución administrar, actualizar y acceder con mayor facilidad a la información de los pacientes registrados en el sistema.
2. Los principales beneficios del nuevo módulo de inventario permiten contar con la información de insumos que es administrada y actualizada con facilidad y precisión.
3. Con los módulos implementados e integrados al sistema principal y funcionando como un solo proyecto, se evita la redundancia y duplicidad de la información facilitando el acceso rápido y preciso.



## RECOMENDACIONES

1. Tener en cuenta que la persona encargada en el mantenimiento y administración del sistema deberá tener conocimientos en las tecnologías utilizadas para poder darle solución a problemas futuros que puedan surgir tanto para los módulos desarrollados como para las configuraciones realizadas para la instalación del proyecto.
2. Supervisar el módulo de inventario que tiene estipulado manejar la información de insumos y tipos de unidad de manera colaborativa para evitar duplicidad de información por lo que deberán tener un manejo y administración cuidadosa para no causar problemas con esos datos al realizar alguna modificación, si se desea eliminar alguno de esos datos solo el administrador tendrá permitido realizarlo para evitar de esta manera que personas que no tienen autorización perjudiquen a otros usuarios del sistema.
3. Saber que los documentos generados tanto Excel como PDF no generan información en el servidor en el cual se encuentra el proyecto por lo que no es necesario darle mantenimiento a ese tipo de información ya que este tipo de documentos son generados de lado del cliente y no perjudicaran el almacenamiento o rendimiento del servidor.



## REFERENCIAS

Angular. (s.f.). *Angular developer guides*. <https://angular.io/guide/developer-guide-overview>

Docker. (29 de diciembre de 2023). *Docker Documentation*. <https://docs.docker.com/manuals/>

GitLab Documentation. (s.f.). *Learn Git*. <https://docs.gitlab.com/>

MySQL. (s.f.). *MySQL HeatWave*. <https://dev.mysql.com/doc/>

Nodejs. (s.f.). *Node.js documentation*. <https://nodejs.org/docs/latest/api/>



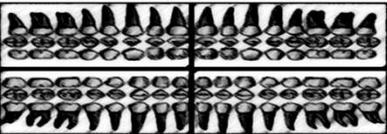
# APÉNDICES

## Apéndice 1.

### Ficha de diagnóstico y tratamiento odontológico Unidad de Salud

		<b>FICHA DE DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO ODONTOLÓGICO</b>	Odontólogo:	
<b>UNIDAD DE SALUD</b>				
Nombre:		Facultad:	No. Carnet:	
Dirección:		Teléfono:	Edad:	
Correo Electrónico:		Fecha de Ingreso:		
Hipertenso: SI NO	Hipotenso: SI NO	Diabético: SI NO	Alergias: SI NO Especifique:	
Embarazada: SI NO	Problemas de Coagulación: SI NO	Convulsiones: SI NO	Medicamentos:	
Otro: _____				
Hallazgos clínicos en tejidos blandos: _____				

EXAMEN DE PIEZAS DENTARIAS																				Foto	Plan de Tratamiento	Presupuesto	Foto	Plan de Tratamiento	Presupuesto													
Estado																																						
Otros:																																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																			
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8																							
Código: Ab. Absceso Ac. Aceptable Am. Amalgama C. Caries Ob. Otra O. Obstrucción F. Fractura Def. Deficiente P. Pulgita PP. Problema Peri. Periodontal M. Movilidad Pr. Prótesis Oth. Oído de Zinc																																						
																																						
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8																							
32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17																							
Estado																																						
Motivo de consulta:																																						

Nota. Área de odontología Unidad de Salud. Elaboración propia.



### Apéndice 3.

#### Ficha de requisición inventario Unidad de Salud

 **DIVISIÓN DE BIENESTAR ESTUDIANTIL UNIVERSITARIO**  
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
TARJETA DE CONTROL DE ALMACÉN 

Número de Renglón: \_\_\_\_\_

Sección: \_\_\_\_\_ Producto: \_\_\_\_\_

SIN SERIE  
Nº 000001

FECHA	DEPENDENCIA-PROVEEDOR	COMPROBANTE	UNIDAD			OBSERVACIONES	PRECIO PROMEDIO
			ENTRADA	SALIDA	SALDO		

*Nota.* Área de inventario Unidad de Salud. Elaboración propia.

## Apéndice 4.

### Lista de insumos inventario Unidad de Salud

#### Lista de Insumos

Fecha-Hora: 10/10/2023 - 12:41

Usuario: MIGUEL SOLIS

Área: **bodega\_central**

Insumo	Existencias
ACETAMINOFEN 500 MG	5 caja
AGUA OXIGENADA DE 100 ML	0
AGUJA HIPODERMICA NO 23	1 caja
AGUJA HIPODERMICA NO. 22	5 caja
AGUJA HIPODERMICA NO.18 . 1 1/2	5 caja
ALCOHOL AL 70%	3 Galón
ALCOHOL EN GEL	7 galon
ALCOHOL ETILICO AL 95%	6 Galón
ALFERNICOL COLIRIO	2 frasco
ALGODON	3 libra
ALPRAZOLAN 0.5 MG	0
AMBU ADULTO	0
AMBU PEDIATRICO	0

Nota. Área de inventario Unidad de Salud. Elaboración propia.