

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas Carrera de Software

Sistema web para la gestión de datos sobre resistencia a los antibióticos en el Laboratorio de Biotecnología Aplicada de la Universidad Técnica del Norte.

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero de Software
presentado ante la ilustre Universidad Técnica del Norte.

Autor:

Sr. Israel Alejandro Padilla Chiluisa

Director:

MSc. Vicente Alexander Guevara Vega

Ibarra – Ecuador

2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004780381		
APELLIDOS Y NOMBRES:	PADILLA CHILUISA ISRAEL ALEJANDRO		
DIRECCIÓN:	SAN ANTONIO DE IBARRA		
EMAIL:	iapadillac@utn.edu.ec, alejndrochiluisa15@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	NINGUNO	TELÉFONO MÓVIL:	0985458631

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE DATOS SOBRE RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS EN EL LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA APLICADA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
AUTOR(ES):	PADILLA CHILUISA ISRAEL ALEJANDRO
FECHA:	29/11/2024
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO DE SOFTWARE
DIRECTOR:	MSC. ALEXANDER GUEVARA
ASESOR 1:	MSC. PEDRO BARBA
ASESOR 2:	MSC. PEDRO BARBA

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 2 días del mes de diciembre del 2024

EL AUTOR:



ESTUDIANTE

Israel Alejandro Padilla Chiluisa

C.I 1004780381

CERTIFICACIÓN DIRECTOR

Ibarra 29 de noviembre del
2024

CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Por medio del presente yo MSc. Alexander Guevara Vega, certifico que el Sr. Israel Alejandro Padilla Chiluisa portador de la cedula de ciudadanía número 1004780381 ha trabajado en el desarrollo del proyecto de grado **“Sistema web para la gestión de datos sobre resistencia a los antibióticos en el Laboratorio de Biotecnología Aplicada de la Universidad Técnica del Norte”**, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Software realizado con interés profesional y responsabilidad que certifico con honor de verdad.

Es todo en cuanto puedo certificar a la verdad

Atentamente



Alexander Guevara Vega

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de grado a mi madre, Elizabeth Padilla, y a mi abuelito, Luis Pambaquishpe, quien ha sido como un padre para mí, por su amor incondicional, apoyo constante y consejos.

A mi abuelita Gloria Chiluisa, quien, a pesar de no haber estado físicamente presente en mi carrera universitaria, sé que siempre me cuidó desde el cielo y sé que estaría muy feliz de verme culminar mi carrera.

A mi novia, quien estuvo presente desde el inicio de mi carrera universitaria, por su amor, apoyo y comprensión en todo momento.

A mis hermanos, Camila y Mateo, por ser una fuente constante de inspiración y motivación.

A mis tíos, Luis, Diego, Alex y Cristina, por su apoyo, consejos y sobre todo el cariño a lo largo de mi vida.

Israel Alejandro Padilla
Chiluisa

AGRADECIMIENTO

A Dios por cuidarme día con día, por darme sabiduría, la fuerza y perseverancia que necesito. A mi familia que siempre creyó en mí, por todo su apoyo, consejos y amor incondicional. A mis profesores y mentores, por compartir su conocimiento y guiarme en mi camino académico.

A todos aquellos que, de una forma u otra, han contribuido a la realización de este proyecto. Su apoyo y colaboración han sido fundamentales para alcanzar este logro.

Israel Alejandro Padilla
Chiluisa

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO.....	6
TABLA DE CONTENIDOS	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
ÍNDICE DE TABLAS.....	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN.....	16
Tema.....	16
Antecedentes	16
Situación Actual.....	17
Prospectiva.....	17
Planteamiento del problema	18
Objetivos.....	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos	19
Alcance.....	19
Metodología	22
Justificación y Riesgos.....	23
Contexto	26
CAPÍTULO 1	28
Marco Teórico	28
1.1.1 Fundamentación teórica.....	28
1.1.2 Biología como Ciencia.....	28
1.1.3 Bacterias y virus.....	29

1.1.4	Biotecnología Humana	29
1.1.5	Antibióticos como área de estudio.....	30
1.1.5.1	Como se Clasifican?	30
1.1.6	Datos Biológicos	31
1.1.7	Estándares de Datos Biológicos.....	32
1.1.8	Sistema de control de Antibióticos.....	33
1.1.9	Internet y Web.....	33
1.1.9.1	Internet	33
1.1.9.2	Web	34
1.1.10	Gestión de la Información.....	34
1.1.11	Tendencias del desarrollo web.....	35
1.2	Arquitectura de desarrollo.	35
	Procesos de software	35
1.2.1	SWEBOK Construcción.....	36
1.2.2	Técnicas del desarrollo eficiente	37
1.2.3	Soluciones informáticas para la gestión de datos bilógicos	37
1.3	Herramienta de desarrollo.....	38
1.3.1	Framework	38
1.3.2	Oracle Apex como Arquitectura Tecnológica de Desarrollo en la UTN	39
1.3.3	Normas o estándares ISO para el desarrollo web	40
1.3.3.1	Beneficios de las normas ISO	41
1.3.3.2	Time-line ISO/IEC/IEEE 23026.....	42
1.3.3.3	Principios ISO/IEC/IEEE 23026:2015	44
1.3.4	Base de Datos Oracle	45
1.3.4.1	¿Cómo funciona Oracle Database?	45
1.3.4.2	Herramientas importantes de Oracle Database.....	46
1.3.4.3	Instancias De Bases De Datos Oracle Y Áreas De Aplicación	47
1.3.4.4	Ventajas Y Desventajas De La Base De Datos Oracle.....	48

CAPÍTULO 2	48
Desarrollo del proyecto.....	48
2.1 Matriz de planificación de SCRUM.....	49
2.1.1 Metodología.....	55
2.1.2 Integración de SCRUMBAN con el estándar ISO/IEC/IEEE 23026	55
2.2. Requerimientos.....	56
2.2.1 Definición del contexto y usuarios del Sistema Web.....	56
2.2.2 Requisitos específicos.....	59
2.3. Fase de construcción.....	70
2.3.1 Ingeniería de plataforma del sitio Web	70
2.3.2 Presentación de la Información del sitio.....	76
2.3.4 Arquitectura de Software.....	89
2.3.4.1 Representación Arquitectónica.....	89
2.3.4.2 Metas y Restricciones Arquitectónicas	90
2.3.4.3 Vista de casos de uso	90
2.3.4.4 Vista lógica.....	92
2.4. Fase de implementación.....	92
2.4.1 Tamaño y desempeño.....	94
2.4.2 Sprint Review y Retrospective.....	95
CAPÍTULO 3	102
Validación de resultados.....	102
3.1 Pruebas de Caja Negra.....	102
3.2 Cumplimiento de la ISO 23026.....	115
3.3 Análisis de Rendimiento.....	118
CONCLUSIONES.....	124
RECOMENDACIONES.....	125
GLOSARIO DE TÉRMINOS	126
BIBLIOGRAFÍA	126

Bibliografía	126
ANEXOS	127

ÍNDICE DE FIGURAS

FIG. 1 ÁRBOL DE PROBLEMA FUENTE (PROPIA)	18
FIG. 2 MÓDULOS DEL SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE DATOS SOBRE LA RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS FUENTE (PROPIA)	20
FIG. 3 REPRESENTACIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO FUENTE (PROPIA)	21
FIG. 4 REPRESENTACIÓN DEL PROCESO METODOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA WEB FUENTE (PROPIA)	23
FIG. 5 ESQUEMA MACRO DE LA INTEGRACIÓN DE AGENTES INTERNOS Y EXTERNOS EN LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA. FUENTE: (ANDRADE, 2017)	32
FIG. 6 ESQUEMA TECNOLÓGICO DE LA ARQUITECTURA DE APEX. FUENTE (PROPIA)	39
FIG. 7 MAPA MENTAL DEL ESTÁNDAR ISO/IEEE/IEC 23026:2015 FUENTE (PROPIA)	44
FIG. 8 USO DE PLANNING POKER FUENTE (PROPIA)	52
FIG. 9 GRAFICOS DE AVANCE DE TAREAS EN PLANNING POKER FUENTE (PROPIA)	52
FIG. 10 PROCESO DE DIGITALIZACIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS FUENTE (PROPIA)	55
FIG. 11 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO FUENTE (PROPIA)	56
FIG. 12 RF-001 AUTENTICACIÓN DE USUARIOS FUENTE (PROPIA)	59
FIG. 13 RF-002 CONTROL DE USUARIOS FUENTE (PROPIA)	60
FIG. 14 RF-003 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS ESPECIE FUENTE (PROPIA)	61
FIG. 15 RF-004 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS INFECCIONES FUENTE (PROPIA)	61
FIG. 16 RF-005 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS TRATAMIENTO FUENTE (PROPIA)	62
FIG. 17 RF-006 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS MUESTRAS FUENTE (PROPIA)	62
FIG. 18 RF-007 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS TIPO DE ENSAYO FUENTE (PROPIA)	63
FIG. 19 RF-008 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS (RESISTENCIA ANTIBIÓTICOS) FUENTE (PROPIA)	63

FIG. 20 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS (TAXON)	
FUENTE (PROPIA).....	64
FIG. 21 RF-0010 PRESENTACION (HOME)	
FUENTE (PROPIA).....	64
FIG. 22 RF-0011 PRESENTACION (REGISTROS)	
FUENTE (PROPIA).....	65
FIG. 23 RF-0012 PRESENTACION (APROBACIÓN)	
FUENTE (PROPIA).....	65
FIG. 24 RNF-ARQ-001 REQUISITOS DE HARDWARE Y SOFTWARE	
FUENTE (PROPIA).....	65
FIG. 25 RNF-ARQ-002 GESTIÓN DE DATOS	
FUENTE (PROPIA).....	66
FIG. 26 RNF-ARQ-003 INTEGRIDAD Y CONSISTENCIA DE DATOS	
FUENTE (PROPIA).....	66
FIG. 27 RNF-REN-001 TIEMPO DE RESPUESTA	
FUENTE (PROPIA).....	66
FIG. 28 RNF-REN-002 CAPACIDAD	
FUENTE (PROPIA).....	66
FIG. 29 RNF-REN-002 TIEMPO DE CARGA	
FUENTE (PROPIA).....	67
FIG. 30 RNF-SEG-001 SEGURIDAD DE ACCESO A LA PLATAFORMA.	
FUENTE (PROPIA).....	67
FIG. 31 RNF-SEG-002 SEGURIDAD DE BASE DE DATOS	
FUENTE (PROPIA).....	67
FIG. 32 RNF-USA-001 INTERFAZ DE USUARIO	
FUENTE (PROPIA).....	68
FIG. 33 RNF-USA-002 INTERFAZ DE USUARIO	
FUENTE (PROPIA).....	68
FIG. 34 RNF-USA-003 INTERFAZ DE USUARIO	
FUENTE (PROPIA).....	68
FIG. 35 RNF-MAN-001 CODIGO LIMPIO	
FUENTE (PROPIA).....	68
FIG. 36 RNF-MAN-002 MODULARIDAD	
FUENTE (PROPIA).....	69
FIG. 37 RNF-FIA-001 DISPONIBILIDAD	
FUENTE (PROPIA).....	69
FIG. 38 RNF-COM-001 NAVEGADORES	
FUENTE (PROPIA).....	69
FIG. 39 RNF-COM-002 DISPOSITIVOS	
FUENTE (PROPIA).....	69
FIG. 40 RNF-NOR-001 ESTANDAR	
FUENTE (PROPIA).....	70
FIG. 41 RNF-SCB-001 METODOLOGIA	
FUENTE (PROPIA).....	70
FIG. 42 USO DE LA TÉCNICA DE CARD SORTING	
FUENTE (PROPIA).....	71
FIG. 43 MAPA DEL SITIO WEB	
FUENTE (PROPIA).....	72
FIG. 44 PROTOTIPADO DE HOME DE LA APLICACIÓN WEB EN FIGMA	
FUENTE (PROPIA).....	73
FIG. 45 PROTOTIPADO DE REGISTRO DE LA APLICACIÓN WEB EN FIGMA	
FUENTE (PROPIA).....	74

FIG. 46 ESTRUCTURA BÁSICA DE RETINA DEL SITIO WEB FUENTE (NORDEN ESTUDIO)	75
FIG. 47 ESTRUCTURA REGISTRO SIGRAM FUENTE (PROPIA)	77
FIG. 48 ESTILO DE TEXTO	78
FIG. 49 ICONOGRAFÍA DE MATERIAL DESIGN FUENTE (ORACLE APEX, 2019).....	78
FIG. 50 TABLA DE CONTENIDOS, BÚSQUEDA Y PAGINACIÓN FUENTE (PROPIA)	79
FIG. 51 DIMENSIONES DE LOS BOTONES FUENTE (PROPIA)	80
FIG. 52 CLASIFICACIÓN DE BOTONES FUENTE (PROPIA)	80
FIG. 53 ELEMENTOS DE LOS FORMULARIOS FUENTE (PROPIA)	81
FIG. 54 PRESENTACIÓN DE LA CAJA DE OPCIONES FUENTE (PROPIA)	82
FIG. 55 PRESENTACIÓN DE LA CAJA DE OPCIONES FUENTE (PROPIA)	82
FIG. 56 VISTA DEL SITIO WEB EN PANTALLA DE ORDENADOR FUENTE (PROPIA)	83
FIG. 57 VISTA DEL SITIO WEB EN PANTALLA DE SMARTPHONE FUENTE (PROPIA)	84
FIG. 58 CÓDIGO HTML DE PRESENTACIÓN DE IMÁGENES FUENTE (PROPIA)	85
FIG. 59 TEXTO ALTERNATIVO DE ACCESIBILIDAD DE IMÁGENES FUENTE (PROPIA)	85
FIG. 60 TABLA DE COLORES WEB SEGUROS FUENTE (DIXON, 2019)	86
FIG. 61 PALETA DE COLORES DEL SISTEMA WEB DE RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS FUENTE (PROPIA)	87
FIG. 62 CONTROL DE ACCESO DE USUARIOS FUENTE (PROPIA)	88
FIG. 63 DIAGRAMA UML DE CASOS DE USO FUENTE (PROPIA)	91
FIG. 64 DIAGRAMA UML DE CLASES FUENTE (PROPIA)	92
FIG. 65 ARQUITECTURA DE SOFTWARE DEL SISTEMA WEB FUENTE (PROPIA)	93
FIG. 66 REUNIÓN DEL SPRINT REVIEW	97
FIG. 67 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA 5 FUENTE (PROPIA)	98
FIG. 68 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA 6 FUENTE (PROPIA)	98
FIG. 69 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA 7 FUENTE (PROPIA)	99
FIG. 70 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DEL NPS	99
FIG. 71 REUNIÓN SPRINT RETROSPECTIVE FUENTE (PROPIA)	101

FIG. 72 SISTEMA SIGRAM VERSIÓN BETA FUENTE (PROPIA).....	102
FIG. 73 GRAFICO ESTADÍSTICO DE CRITERIOS DE ACEPTACIÓN. FUENTE (PROPIA).....	108
FIG. 74 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA 1.....	109
FIG. 75 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA 2 FUENTE (PROPIA).....	109
FIG. 76 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA 3 FUENTE (PROPIA).....	110
FIG. 77 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA 4 FUENTE (PROPIA).....	110
FIG. 78 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA 5 FUENTE (PROPIA).....	111
FIG. 79 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA 6 FUENTE (PROPIA).....	111
FIG. 80 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA 7 FUENTE (PROPIA).....	112
FIG. 81 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA PV1 FUENTE (PROPIA).....	112
FIG. 82 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA PV2 FUENTE (PROPIA).....	113
FIG. 83 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA PV3 FUENTE (PROPIA).....	113
FIG. 84 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LA PREGUNTA PV4 FUENTE (PROPIA).....	114
FIG. 85 ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN POR LIGHTHOUSE FUENTE (PROPIA).....	118

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.....	42
TABLA 2.....	49
TABLA 3.....	50
TABLA 4.....	50
TABLA 5.....	51
TABLA 6.....	57
TABLA 7.....	57
TABLA 8.....	96
TABLA 9.....	99

TABLA 10.....	103
TABLA 11.....	103
TABLA 12.....	104
TABLA 13.....	104
TABLA 14.....	105
TABLA 15.....	105
TABLA 16.....	106
TABLA 17.....	106
TABLA 18.....	107
TABLA 19.....	107
TABLA 20.....	108
TABLA 21.....	115

RESUMEN

El presente documento se encuentra conformado por tres capítulos, en el cual se detalla todo el proceso para realizar el Trabajo de Grado. La resistencia a los antibióticos es una amenaza mundial creciente que amenaza la eficacia de los tratamientos para enfermedades infecciosas comunes. Para responder a este desafío, el proyecto está desarrollando un sistema en línea para gestionar eficazmente los datos de resistencia a los antibióticos en el Laboratorio de Biotecnología Aplicada de la Universidad Tecnológica del Norte (UTN). El sistema propuesto cumple con la norma ISO/IEC/IEEE 23026, asegurando un alto nivel de calidad en términos de funcionalidad, seguridad y facilidad de uso del software. La metodología utilizada incluye el marco Scrumban, que permite el desarrollo de sistemas iterativos e incrementales. El proyecto abordó el problema de la gestión de datos manual y no estándar mediante hojas de cálculo que provocaban inconsistencia y dificultad en el análisis de la información. El nuevo sistema en línea permitirá la recopilación, el almacenamiento, el análisis y la presentación de informes de datos de resistencia a los antibióticos, mejorando significativamente la eficiencia y confiabilidad de los datos.

El capítulo Uno presenta el marco teórico relacionado con el manejo y control de antibióticos. Los temas incluyen biología como ciencia, bacterias, virus, biotecnología humana, antibióticos, datos biológicos y estándares de datos biológicos. También se analiza la tecnología de Internet y redes, la gestión de la información además de tendencias en la creación de sitios web. Se detallan métodos de desarrollo efectivos y soluciones de TI para la gestión de datos biológicos, incluidas las herramientas y la arquitectura de la

tecnología Oracle Apex, así como las ventajas de los estándares ISO para el desarrollo web.

El capítulo Dos describe el desarrollo de sistemas web para la gestión de datos sobre resistencia a los antibióticos cumpliendo las normativas del estándar ISO/IEC/IEEE 23026 impulsado por la metodología SCRUMBAN, proceso dividido en 5 sprints de 2 a 4 semanas.

El capítulo tres, se describe en detalle el impacto de desarrollar un sistema web basado en el estándar ISO/IEC/IEEE 23026, así como evaluar la usabilidad del sistema mediante pruebas SUS estandarizadas. Se discuten las principales conclusiones y se determina que el producto desarrollado cumple con los requisitos del usuario con un alto nivel de aceptación.

Palabras clave: Sistema web, resistencia a los antibióticos, SCRUMBAN, ISO/IEC/IEEE 23026, usabilidad, SUS, datos biológicos, instrucciones de usabilidad.

ABSTRACT

This document is made up of three chapters, in which the whole process to carry out the Degree Project is detailed. Antibiotic resistance is a growing global threat that threatens the efficacy of treatments for common infectious diseases. To respond to this challenge, the project is developing an online system to effectively manage antibiotic resistance data at the Applied Biotechnology Laboratory of the Universidad Técnica del Norte (UTN). The proposed system complies with ISO/IEC/IEEE 23026, ensuring a high level of quality in terms of functionality, security and usability of the software. The methodology used includes the Scrumban framework, which allows the development of iterative and incremental systems. The project addressed the problem of manual and non-standard data management through spreadsheets that caused inconsistency and difficulty in information analysis. The new online system will enable the collection, storage, analysis, and reporting of antibiotic resistance data, significantly improving data efficiency and reliability.

Chapter One presents the theoretical framework related to antibiotic management and control. Topics include biology as science, bacteria, viruses, human biotechnology, antibiotics, biological data, and biological data standards. Internet and network technology, information

management, and trends in web site development are also discussed. Effective development methods and IT solutions for biodata management are detailed, including the tools and architecture of Oracle Apex technology, as well as the advantages of ISO standards for web development.

Chapter Two describes the development of web systems for antibiotic resistance data management complying with ISO/IEC/IEEE 23026 standards driven by the SCRUMBAN methodology, a process divided into 5 sprints of 2 to 4 weeks.

Chapter three describes in detail the impact of developing a web system based on the ISO/IEC/IEEE 23026 standard, as well as evaluating the usability of the system through standardized SUS testing. The main conclusions are discussed, and it is determined that the developed product meets the user requirements with a high level of acceptance.

Keywords: Web system, antibiotic resistance, SCRUMBAN, ISO/IEC/IEEE 23026, usability, SUS, biological data, usability instructions.

INTRODUCCIÓN

Tema

Sistema web para la gestión de datos sobre resistencia a los antibióticos en el Laboratorio de Biotecnología Aplicada de la Universidad Técnica del Norte

Antecedentes

Según la (OMS, 2020) la resistencia a los antibióticos está aumentando en todo el mundo a niveles peligrosos. Día tras día están apareciendo y propagándose en todo el planeta nuevos mecanismos de resistencia que ponen en peligro nuestra capacidad para tratar las enfermedades infecciosas comunes. Un creciente número de infecciones, como la neumonía, la tuberculosis, la septicemia, la gonorrea o las enfermedades de transmisión alimentaria, son cada vez más difíciles y a veces imposibles de tratar, a medida que los antibióticos van perdiendo eficacia. En los países que carecen de directrices terapéuticas normalizadas, el personal sanitario y veterinario tiene tendencia a prescribirlos y la población general a consumirlos en exceso. Si no se toman medidas urgentes, el mundo está abocado a una era post-antibióticos en la que muchas infecciones comunes y lesiones menores volverán a ser potencialmente mortales.

La resistencia a los antimicrobianos se produce cuando los microorganismos sufren cambios al verse expuestos a los antimicrobianos. Los microorganismos resistentes a la mayoría de los antimicrobianos se conocen como ultrarresistentes. Como resultado, los medicamentos se vuelven ineficaces e incrementa el riesgo de propagación a otras personas suponiendo una amenaza cada vez mayor para la salud pública mundial y requiere medidas por parte de todos los sectores del gobierno y la sociedad (OPS, 2021).

Situación Actual

No existe un sistema nacional de registro de datos sobre resistencia a los antibióticos, la publicación se evidencia en artículos científicos, manuales y protocolos que son de uso exclusivo de los investigadores, lo que genera que no exista un mecanismo de divulgación ciudadana, no se tiene acceso libre a los datos, a pesar de tener que cumplir con los lineamientos bioéticos a la ciudadanía e incluso los centros de investigación no tiene inventariado los datos, sus procesos se llevan en sistema incluso obsoletos, además de registro en documentos planos como hojas de cálculo, incluso se evidencia que se utilizan libros de laboratorio para su registro (MSP, 2018).

En la Universidad Técnica del Norte (UTN) se encuentra la carrera de Biotecnología, la misma que cuenta con un Laboratorio de Biotecnología Aplicada de la UTN y un área dedicada al estudio de la resistencia a los antibióticos, según un focus group con los investigadores, se evidencia que todos sus registros se realizan en documentos no supervisados, el manejo de datos eficiente y estandarizado es fundamental en cualquier laboratorio, especialmente en el campo de la Biotecnología. En el caso particular del laboratorio, se ha observado que actualmente utilizan hojas de cálculo (Excel) como herramienta principal para gestionar los datos, no existe un estándar establecido como protocolo de registro en el laboratorio, lo que ha generado que los estudiantes creen sus propias fuentes de datos de manera individual y en algunos casos no estandarizada en su estructura para ser utilizada como fuente de análisis de información en herramientas como Business Intelligence (BI), Data Mining o Data Science (Carrera de Biotecnología, 2023).

Prospectiva

Planteamiento del problema

Esta falta de uniformidad y estructura ha generado inconsistencias en la información registrada, dificultades para estandarizar los datos relacionados con la resistencia a los antibióticos, dificultades en el análisis y limitaciones en la capacidad de generar procesos, lo que puede llevar a decisiones inadecuadas en la prevención y tratamiento de infecciones bacterianas. Además, la gestión de los datos de resistencia a los antibióticos puede ser un proceso crítico para la salud pública. La falta de una normativa común para la gestión de antibióticos implica que cada estudiante pueda tener diferentes criterios en cuanto a la recopilación, organización y almacenamiento de los datos. Esto no solo dificulta la colaboración y el intercambio de información entre los estudiantes, sino que también puede generar confusiones y errores en los análisis posteriores (Carrera de Biotecnología, 2023).

Para la elaboración del árbol de problemas se utilizó la matriz vester como instrumento de identificación y clasificación de problemáticas dentro del proyecto propuesto como se evidencia en la Figura 1.

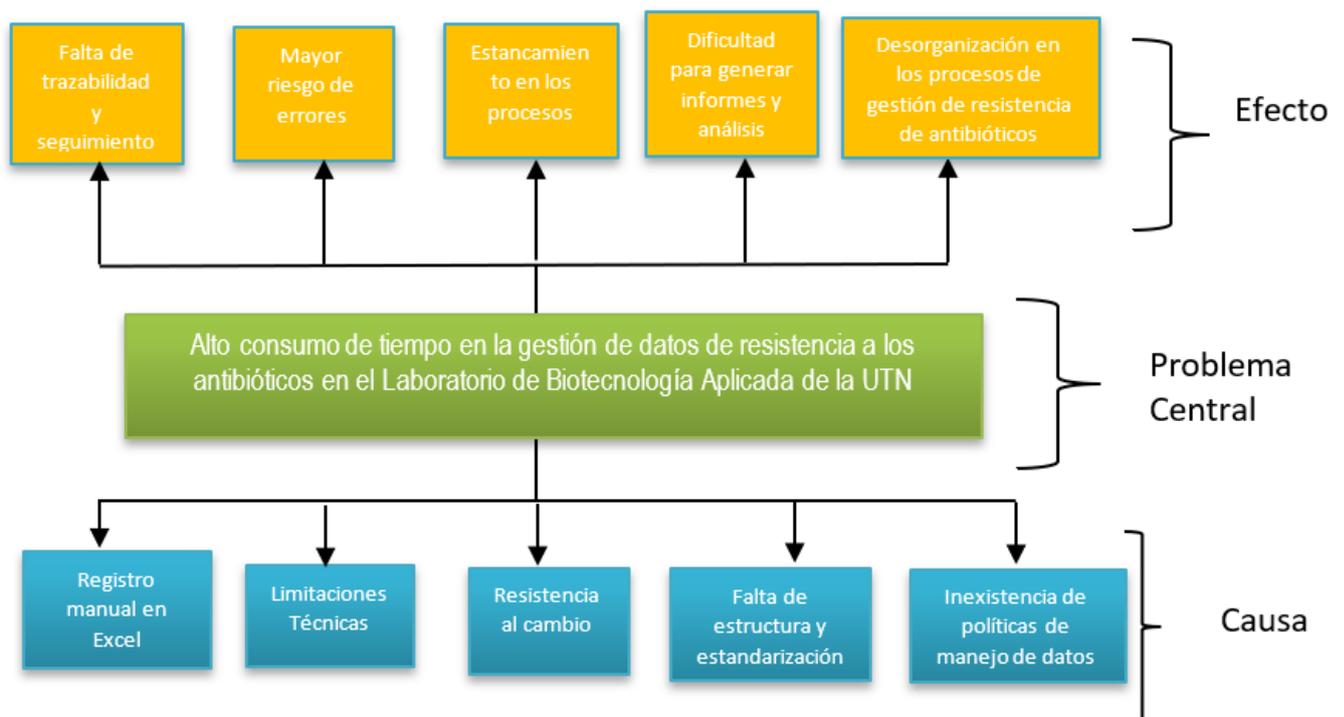


Fig. 1 Árbol de Problema
Fuente (Propia)

Objetivos

Objetivo General.

Implementar un sistema web para fortalecer la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos en el Laboratorio de Biotecnología Aplicada de la Universidad Técnica del Norte, basado en el estándar ISO/IEC/IEEE 23026.

Objetivos Específicos

- Elaborar un marco conceptual de soluciones tecnológicas para la gestión de resistencia a los antibióticos en el contexto de la Biotecnología.
- Aplicar el estándar ISO/IEC/IEEE 23026 y Scrumban como guía de trabajo en el desarrollo de un sistema web para la gestión de resistencia a los antibióticos.
- Validar los resultados obtenidos de la investigación propuesta.

Alcance

El presente trabajo busca desarrollar un sistema web que permita la gestión de datos de la resistencia a los antibióticos en el Laboratorio de Biotecnología Aplicada de la UTN, el cual será desarrollado en la arquitectura tecnológica que actualmente se encuentra disponible los servicios tecnológicos de la UTN, el entorno de desarrollo se desplegará en un ambiente de prueba sobre Oracle Apex y Oracle Data Base (ORACLE, 2022).

Se aplicará las buenas prácticas de la guía SWEBoK (Software Engineering Body of Knowledge) que describe el conocimiento de la ingeniería del software, en la cual se tomarán aspectos claves como: arquitectura, diseño, requisitos y procesos de software (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Computer Society [IEEE-CS], 2022), así como también se adoptará Scrumban como marco de trabajo, con el objetivo de asegurar la calidad y el éxito del producto de software. Se garantizará que el aplicativo cumpla con los necesidades y expectativas del usuario, y que tenga un alto nivel de calidad en la funcionalidad, seguridad y usabilidad (Laoyan, 2022).

Se elaborará una base conceptual que sustente una revisión exhaustiva de la literatura científica y las normativas pertinentes acerca de la gestión de la resistencia a los antibióticos en el ámbito de la biotecnología. Además, se identificarán los requisitos y las mejores prácticas para gestionar bases de datos de antibióticos, con especial enfoque en la aplicación de estándares internacionales relevantes.

Para el diseño del proceso biológico se aplicará BPM como metodología eficiente y estandarizada de los controles, actividades y tareas, que se ejecute desde la recopilación de datos hasta el análisis y la generación de informes. Para el diseño del modelo de base de datos se utilizará Oracle Database, misma que se ajustará al manejo de datos que se espera del sistema web a desarrollar. Además, se utilizará la metodología Scrum para el desarrollo iterativo e incremental del sistema web de gestión a los antibióticos (Oracle, 2022).

El sistema contará con módulos que se implementen funcionalidades necesarias para la recopilación, almacenamiento, consulta y reportes relacionados con los registros de los antibióticos, garantizando la seguridad, así como la integridad de la información como se evidencia en la Figura 2.

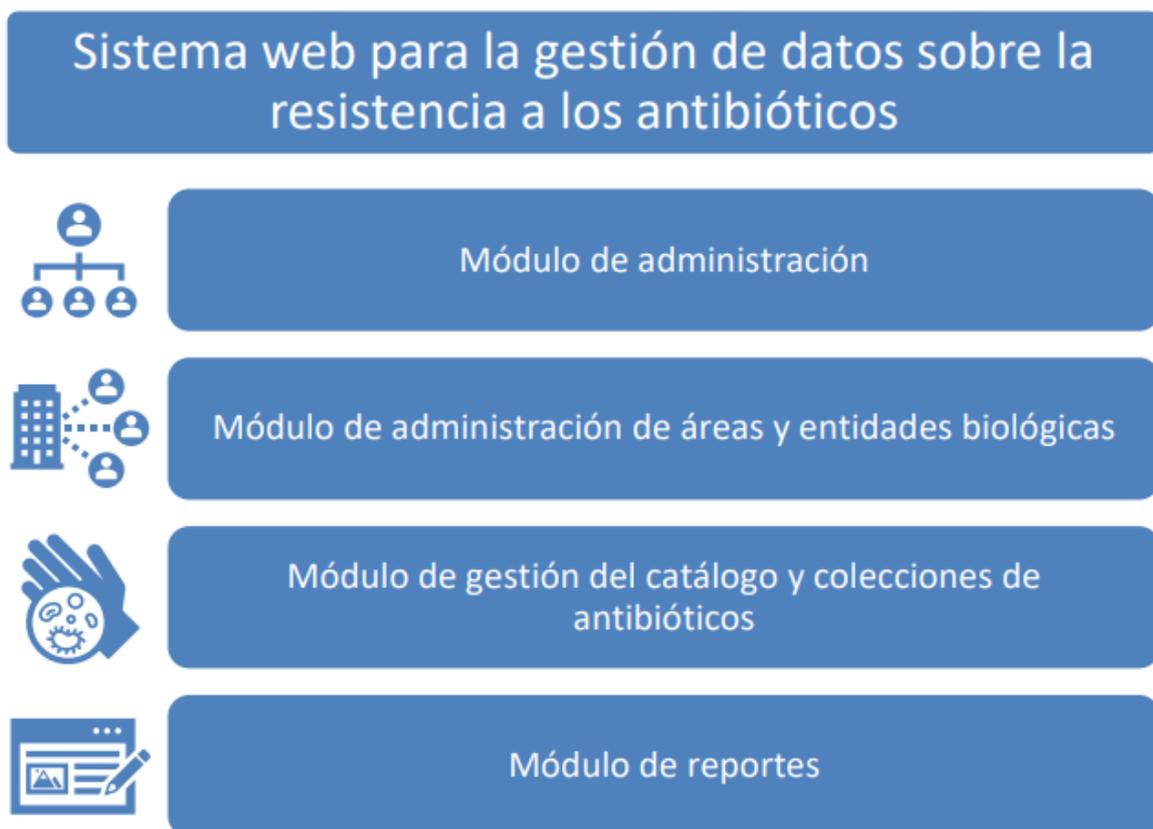


Fig. 2 Módulos del Sistema web para la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos
Fuente (Propia)

- Módulo de administración. - Este módulo permitirá la gestión de roles tales como Administrador, Taxónomo, Curador, Digitador, estudiante, Investigador, Usuario Final.

- Módulo de administración de áreas y entidades biológicas. - Puede permitir la asignación de atributos y metadatos a cada área o entidad, como nombre, ubicación geográfica, categoría de conservación, información taxonómica, información sobre hábitats, etc.

- Módulo de gestión del catálogo y colecciones de antibióticos. - Tiene como objetivo facilitar la gestión y organización de información relacionada con los antibióticos, incluyendo su catalogación, seguimiento de inventario digital de datos, características de niveles de resistencia o sensibilidad, gestión de muestras y colecciones, control de calidad y seguridad de los datos.

- Módulo de reportes. - Facilita la generación, personalización y visualización de informes a partir de datos almacenados en una base de datos.

Se aplicarán directrices que permiten determinar la resistencia o sensibilidad de una bacteria, basándose en los estándares de rendimiento (CLSI M100 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, 2023).

Finalmente, para asegurar el cumplimiento de calidad en el desarrollo de software con relación a un entorno web, se aplicará los indicadores establecidos por el estándar ISO/IEC/IEEE 23026 en el proceso de construcción del producto junto con Scrumban como marco de trabajo. La misma que propone las pautas en la gestión del ciclo de vida de sitios web o plataformas web, además, proporciona requisitos para establecer las directrices de diseño, desarrollo, evaluación y guías de operación como se evidencia en la Figura 3. Las pautas permitirán establecer una arquitectura tecnológica tanto a nivel de metodología y herramientas de trabajo a ser usadas por el equipo (International Organization for Standardization [ISO], 2023).



Fig. 3 Representación del alcance del proyecto
Fuente (Propia)

Metodología

Para cumplir con el objetivo uno, se asignará un período de tiempo para llevar la ejecución de una revisión de literatura (RL). Este método de investigación permitirá compilar, evaluar y sintetizar toda la evidencia científica disponible y en acceso abierto que sea pertinente al área de estudio. Se utilizarán los tableros de colaboración para visualizar las tareas relacionadas con la elaboración de la base teórica, dividiéndolas en etapas de investigación, revisión y síntesis (Guirao, 2015).

Posterior para el objetivo dos, se realizará la planificación en la que se definirán las etapas y actividades del proceso de gestión de antibióticos utilizando la notación BPM. Durante los Daily Scrum, se revisarán los avances y obstáculos en el diseño del proceso, y se tomarán las medidas necesarias para mantener el flujo de trabajo.

Finalmente, el objetivo tres, se establecerán criterios de aceptación claros para cada funcionalidad del sistema web, definidos en colaboración con los interesados y usuarios. Durante la Sprint Review, se demostrarán las funcionalidades desarrolladas y se recopilarán comentarios y sugerencias de los interesados. Se utilizará la retrospectiva del Sprint para identificar áreas de mejora y aplicar los cambios necesarios en el proceso de desarrollo y validación.

Para validar los resultados, se realizará pruebas del sistema web para verificar su funcionalidad, rendimiento y usabilidad. Se evaluará la eficacia del sistema en términos de la gestión eficiente de la información sobre los antibióticos, la estandarización de los datos y la facilidad de uso para los usuarios. Se gestionará espacios de retroalimentación de los estudiantes y profesores de la carrera de Biotecnología para realizar ajustes y mejoras en base a sus necesidades y sugerencias relacionadas con la resistencia.

Finalmente, para establecer la colaboración y el intercambio de datos entre los interesados del área de salud y lograr mejorar la comprensión, así como el control de la resistencia a los antibióticos. Tomando en cuenta que la información debe ser previamente curada y estandarizada por los especialistas en el área de aplicación, el proceso metodológico se puede observar en la Figura 4.

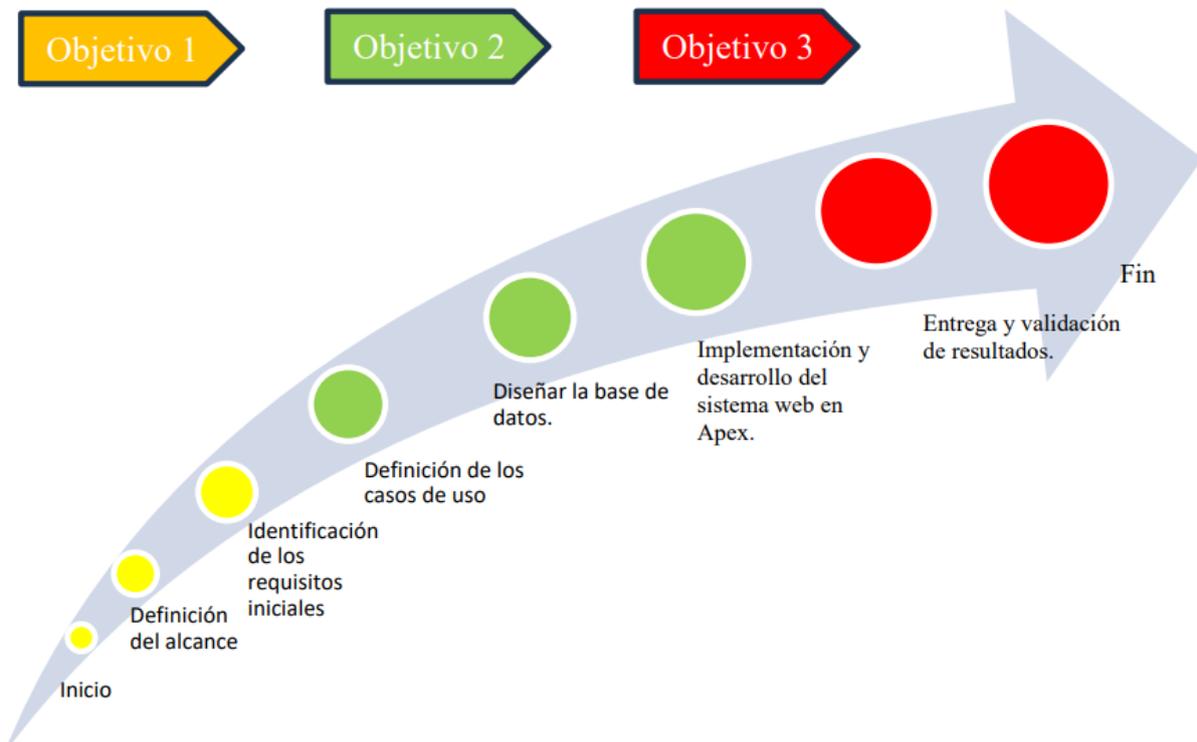


Fig. 4 Representación del proceso metodológico para el desarrollo del sistema web
Fuente (Propia)

Justificación y Riesgos

Justificación tecnológica: El desarrollo de una aplicación web para la gestión de datos de resistencia de antibióticos brindará herramientas de análisis avanzadas que ayudarán a los usuarios a identificar patrones y tendencias en los datos. Además, permitirá la integración con otras fuentes de datos, como registros de pacientes y bases de datos de enfermedades infecciosas, lo que proporcionará una visión más completa de la resistencia a los antibióticos. Destaca cómo esta tecnología mejorará la capacidad de toma de decisiones en la prevención y tratamiento de infecciones bacterianas.

Justificación de Salud: Según el Objetivo 3.9 de la ODS (Salud y Bienestar) reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo (ODS, 2030). Se puede disminuir la prescripción innecesaria y el desperdicio de medicamentos, lo que a su vez reduce la liberación de sustancias químicas al medio ambiente. Además, al recopilar y analizar datos sobre el consumo de antibióticos, se pueden identificar patrones problemáticos y aplicar medidas correctivas, contribuyendo a la conservación del medio ambiente y a la preservación de la eficacia de los antibióticos.

Justificación de impacto: El desarrollo de un Sistema de Gestión de Datos de Resistencia de Antibióticos tendrá un impacto significativo en varios niveles. En primer lugar, beneficiará al Laboratorio de Biotecnología Aplicada de la UTN, al mejorar la eficiencia en la gestión de los datos de resistencia de antibióticos y permitir una mejor toma de decisiones en sus investigaciones. Además, este sistema también beneficiará a profesionales de la salud e investigadores en el campo de la resistencia a los antibióticos, proporcionando una herramienta que facilitará el intercambio de información y contribuirá a la comprensión y el control de esta problemática.

¿Por qué realizar la investigación? La investigación se lleva a cabo debido a la necesidad de mejorar la eficiencia y precisión en la gestión de los datos relacionados con infecciones bacterianas. Existe una creciente preocupación por la prevención y el tratamiento de estas infecciones, y contar con una herramienta como una aplicación web puede facilitar el manejo adecuado de la información, permitiendo una mejor toma de decisiones en este ámbito.

¿Para qué se hace la investigación? La investigación se realiza con el propósito de desarrollar una aplicación web para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA) de la Universidad Técnica del Norte. Esta aplicación permitirá una gestión más eficiente de los datos relacionados con infecciones bacterianas, lo cual proporcionará una base sólida para tomar decisiones informadas en la prevención y tratamiento de estas infecciones.

Desde el punto de vista científico, la investigación es relevante debido a que aborda un tema de importancia en el campo de la salud y la microbiología. Contribuirá al conocimiento existente al proporcionar una solución tecnológica para mejorar la gestión de datos en el contexto de las infecciones bacterianas.

En términos sociales, la investigación es relevante debido a que las infecciones bacterianas representan un desafío significativo para la salud pública. Al mejorar la eficiencia y precisión en la gestión de datos, la aplicación web puede ayudar a prevenir y tratar de manera más efectiva estas infecciones, lo que tiene un impacto positivo en la sociedad en general.

Además, la investigación es contemporánea debido al creciente uso de tecnologías de información y comunicación en diferentes campos. El desarrollo de una aplicación web para la gestión de datos es una solución actual y relevante en el ámbito de la salud y la investigación científica.

Probables beneficiarios con los resultados (directos e indirectos):

Docentes, investigadores y estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA) de la Universidad Técnica del Norte.

Riesgos

R1: Cambios en los requisitos Si se producen cambios significativos en los requisitos del sistema web para la gestión de antibióticos, podría afectar el desarrollo y la entrega del proyecto. Estos cambios podrían surgir debido a nuevas regulaciones, solicitudes de los usuarios finales u otras circunstancias imprevistas.

M1: Gestión de cambios. Establecer un proceso formal para gestionar los cambios en los requisitos y establecer un mecanismo de comunicación efectiva con los interesados. Evaluar cuidadosamente los cambios propuestos y su impacto en los objetivos y el alcance del proyecto antes de implementarlos.

R2: Problemas de tiempo y recursos. La falta de tiempo y recursos adecuados para llevar a cabo el proyecto podría retrasar su desarrollo y afectar su calidad. Esto incluye la disponibilidad de personal capacitado, acceso a herramientas y tecnologías necesarias, así como la asignación adecuada de tiempo para cada etapa del proyecto.

M2: Planificación y seguimiento adecuados. Realizar una planificación detallada del proyecto, incluyendo la asignación de recursos y el establecimiento de hitos y plazos realistas. Realizar un seguimiento regular del progreso del proyecto para identificar posibles desviaciones y tomar medidas correctivas oportunas.

R3: Fallas en la seguridad de la información. Dado que el sistema web estará gestionando datos sensibles relacionados con antibióticos, es crucial garantizar la seguridad de la información. Cualquier violación de seguridad o filtración de datos podría tener consecuencias graves y poner en riesgo la confidencialidad y la integridad de la información.

M3: Implementación de medidas de seguridad. Aplicar prácticas de seguridad de la información robustas, como cifrado de datos, autenticación de usuarios, copias de seguridad regulares y monitoreo continuo de posibles vulnerabilidades. Esto ayudará a proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información gestionada por el sistema.

R4: Problemas de integración. Si el sistema web necesita integrarse con otros sistemas o bases de datos existentes, pueden surgir desafíos en términos de compatibilidad, interoperabilidad y sincronización de datos. Estos problemas de integración podrían dificultar el funcionamiento adecuado del sistema y afectar su utilidad y eficiencia.

M4: Pruebas exhaustivas. Realizar pruebas rigurosas y exhaustivas del sistema web en diferentes escenarios para identificar y corregir posibles problemas de integración,

rendimiento y funcionalidad. Esto ayudará a garantizar que el sistema cumpla con los requisitos y funcione correctamente en el entorno previsto.

R5: Limitaciones tecnológicas. Las limitaciones tecnológicas, como restricciones de hardware o software, incompatibilidades o problemas de rendimiento, podrían afectar el desarrollo y la implementación del sistema web. Estas limitaciones podrían requerir soluciones alternativas o la adopción de nuevas tecnologías para superar los obstáculos y garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

M5: Evaluación de tecnologías. Realizar una evaluación cuidadosa de las tecnologías utilizadas en el proyecto y considerar las limitaciones y posibles riesgos asociados.

PROBABILIDAD	3	15	30 R1: Cambios en los requisitos.	60 R5: Limitaciones tecnológicas.
	2	10	20 R3: Fallas en la seguridad de la información.	40 R4: Problemas de integración.
	1	5	10 R2: Problemas de tiempo y recursos.	20
		Bajo	Medio	Alto
		5	10	20
	IMPACTO			

Contexto

Contexto local, nacional e internacional en base a tesis, trabajos o investigaciones realizadas:		
INVESTIGACION	ENLACE	APORTE
<p>Contexto: Local</p> <p>Aplicación WEB de gestión para la asignación de aulas y laboratorios de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas</p> <p>Aplicación WEB de gestión para la asignación de aulas y laboratorios de la Facultad de Ingeniería en</p>	<p>http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/3528</p>	<p>El trabajo encontrado tiene como propósito principal entregar a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte un sistema que permita agilizar el proceso de asignación de aulas y laboratorios acorde con las necesidades y requerimientos pedidos.</p> <p>La investigación propuesta se orienta a agilizar la gestión de resistencia a antibióticos del laboratorio de</p>

<p>Ciencias Aplicadas (MONTENEGRO, 2014).</p>		<p>biotecnología de la Universidad Técnica del Norte acorde con las necesidades y requerimientos pedidos mediante un sistema web.</p>
<p>Contexto: Local</p> <p>Desarrollo de un sistema informático para la oficina de psicología y orientación profesional de la Universidad Técnica del Norte, utilizando la plataforma de Oracle Apex e Integrando los servicios LDAP (DOMINGUEZ, 2019).</p>	<p>http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9016</p>	<p>La investigación encontrada implementa un sistema para la oficina de Psicología y Orientación Profesional. Mediante Oracle APEX complementada con la autenticación LDAP.</p> <p>La investigación propuesta se orienta a utilizar Oracle APEX integrada con el estándar ISO/IEC/IEEE 23026.</p>
<p>Contexto: Nacional</p> <p>Tutorial de Oracle Application Express 3.2.1 (APEX) con Generación de un Sistema Prototipo Call Center (Orellana Cordero, 2012).</p>	<p>https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/2098</p>	<p>El trabajo encontrado se fundamenta en un tutorial para manejo del sistema y de su herramienta principal de programación en ambiente web, el Oracle Application Express APEX.</p> <p>El presente trabajo de investigación utilizara Oracle Apex para el desarrollo de un sistema web para la gestión de resistencia de antibióticos para el laboratorio de biotecnología.</p>
<p>Contexto: Nacional</p> <p>Análisis, diseño, desarrollo e implementación de un sistema web, utilizando la herramienta Oracle Apex para la gestión de procesos de solicitud, calificación y acreditación de crédito a clientes de la empresa Fibroacero S.A. (ZHUNIO, 2021).</p>	<p>https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21227/1/UPS-CT009333.pdf</p>	<p>La investigación encontrada brindar la ayuda necesaria al departamento de cartera de la empresa FIBROACERO S.A. en el proceso de solicitud, calificación y acreditación crediticia, apoyando en la gestión de la información del solicitante, para su calificación, obteniendo como resultado un cupo acorde a la realidad del cliente. La implementación de este aplicativo se realizó con la metodología de desarrollo Scrum.</p> <p>La presente investigación usara el entorno de desarrollo de APEX para la creación de un sistema web ya que el entorno de desarrollo cuenta con la</p>

		base de datos de Oracle, y además está totalmente soportado.
<p>Contexto: Internacional</p> <p>Un módulo de aplicación web Institucional univeristaria (Kukliski, 2000).</p>	<p>https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4122/hpk1de2.pdf</p>	<p>La investigación encontrada se enfoca en la adaptación de las herramientas tecnológicas a sus propósitos educativos.</p> <p>La investigación propuesta adaptara herramientas tecnológicas a los propósitos educativos pero enfocados a la gestión de resistencia de antibióticos.</p>
<p>Contexto: Internacional</p> <p>MIPYMES en América Latina Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento (Dini, 2016).</p>	<p>https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44148/1/S1900361_es.pdf</p>	<p>La investigación encontrada se orienta a un modelo de gestión de las políticas dirigidas a la MIPYME y políticas industriales.</p> <p>La investigación propuesta establecerá mecanismos que permitan una mejor comunicación y coordinación entre los diferentes actores involucrados en la implementación de políticas de salud dirigido al laboratorio de biotecnología.</p>

CAPÍTULO 1

Marco Teórico

1.1.1 Fundamentación teórica

1.1.2 Biología como Ciencia

Es una disciplina que cambia constantemente, con métodos de investigación que se ajustan para satisfacer las necesidades sociales y los requisitos humanos individuales. variedad de áreas de especialización que se expanden a medida que surgen nuevos desafíos relacionados con la anatomía humana, la función, el bienestar y el medio ambiente.

1.1.3 Bacterias y virus

Las bacterias son microorganismos unicelulares que obtienen sus nutrientes del entorno en el que residen. Pueden provocar diversas afecciones, como caries, infecciones del tracto urinario, de oído o faringitis estreptocócica, entre otros ejemplos. No obstante, no todas las bacterias son patógenas, ya que algunas desempeñan funciones beneficiosas, como contribuir al correcto funcionamiento del sistema digestivo al procesar nutrientes de los alimentos y evitar la entrada de bacterias dañinas. Además, ciertas bacterias son empleadas para producir medicamentos y vacunas que tienen un impacto positivo en la salud y salvan vidas (CAEME, 2020).

Los virus son entidades más pequeñas que las bacterias y no constituyen células completas, sino que consisten únicamente en material genético envuelto por una cubierta proteica. A diferencia de las bacterias, los virus no pueden reproducirse por sí mismos, ya que requieren utilizar las estructuras celulares de otros organismos vivos, como humanos, plantas o animales, para llevar a cabo su ciclo de replicación. Es decir, los virus dependen completamente de hospedadores vivos para poder sobrevivir y multiplicarse, ya que no tienen la capacidad de llevar a cabo funciones metabólicas o de reproducción por sí mismos.

1.1.4 Biotecnología Humana

Desde el punto de vista de (De Horo, 1998) destaca los avances en Biología, especialmente en el campo de la manipulación genética, que ha permitido aislar y clonar genes, formando el genoma de las especies y determinando las características heredables de los seres vivos. Hasta hace poco tiempo, el genoma humano era un enigma, pero gracias a los avances tecnológicos en Biología molecular, se ha logrado descifrar este código genético, compuesto por miles de genes con información suficiente para construir un individuo.

El acceso a esta información genética abre nuevas posibilidades, incluida la capacidad de modificar y manipular organismos, tanto en su forma final como en su código genético original, para crear organismos con características diferentes a las codificadas en su forma natural. Este progreso marca una nueva era en biología y plantea cuestiones éticas y científicas muy importantes relacionadas con el uso responsable y la aceptación social de estas tecnologías.

1.1.5 Antibióticos como área de estudio

Los antibióticos son medicamentos que se usan para tratar ciertas infecciones bacterianas. No son eficaces contra infecciones virales u otras infecciones. Actúa previniendo o impidiendo el crecimiento de bacterias, lo que ayuda a las defensas naturales del cuerpo a protegerse de las bacterias. Los médicos intentan tratar una infección específica con el antibiótico adecuado, pero en algunos casos pueden comenzar a usar antibióticos de amplio espectro mientras esperan los resultados de las pruebas para identificar la bacteria causante.

Los antibióticos deben usarse según las indicaciones, en la dosis, frecuencia y duración correctas para tratar eficazmente una infección en particular. No seguir las instrucciones puede provocar resistencia bacteriana. Vale la pena señalar que los antibióticos pueden tener efectos secundarios como malestar estomacal, diarrea e infecciones por hongos en las mujeres. Algunas personas también pueden ser alérgicas a ciertos tipos de antibióticos.

Los antibióticos se dividen en diferentes grupos según su estructura química y, aunque comparten algunas características, pueden afectar al organismo de diferentes maneras y son eficaces contra diferentes tipos de bacterias. Por eso, es muy importante elegir el antibiótico más adecuado para cada infección bacteriana.

1.1.5.1 Como se Clasifican?

a) Clasificación según la interacción germen-antibiótico:

1. **Bactericidas.** - Su acción es letal y provoca la lisis de las bacterias.
2. **Bacteriostáticos.** - En concentraciones alcanzadas en suero o tejidos, inhiben el crecimiento y la multiplicación bacteriana pero no destruyen las células.

b) Clasificación según el espectro de acción

1. **Amplio.** - Se trata de sustancias que son activas contra un gran número de especies.
2. **Reducido.** - Son antibióticos activos sólo para un pequeño grupo de especies.

c) Clasificación según el mecanismo de acción

Con base en (SÁNCHEZ, 2017) Es el mecanismo por el cual los antibióticos tienen la capacidad de inhibir el crecimiento o matar células bacterianas, dividiéndose en inhibidores de la formación de la pared bacteriana, inhibidores de la síntesis de proteínas, inhibidores de la replicación del ADN, inhibidores de la membrana citoplasmática e inhibidores metabólicos.

d) Clasificación según farmacocinética y farmacodinamia

La sensibilidad bacteriana se ha medido mediante ensayos in vitro durante muchos años; por ejemplo, determinar la concentración mínima inhibitoria (CIM). Luego, este número se compara con la concentración sérica o plasmática (ATB) obtenida con la dosis habitual.

1. **Farmacocinética.** - Se basa en propiedades (ATB), que son absorción, distribución, metabolismo y excreción.
2. **Farmacodinamia.** - Mecanismo de acción de los fármacos y sus efectos fisiológicos y bioquímicos en el organismo.

e) Clasificación de acuerdo con la forma en que producen la muerte o inhibición bacteriana

1. **Tiempos dependientes.** - Mantienen concentraciones por encima de la MIC durante el mayor tiempo posible (T) entre dosis (T por encima de la MIC).
2. **Concentraciones dependientes.** - El fármaco alcanza buenas concentraciones séricas máximas (pico/CIM) o área bajo la curva (AUC/CIM), según el fármaco. Esta es la clasificación de investigación por encuestas más aceptada en el mundo.

1.1.6 Datos Biológicos

En el ámbito de la gestión de bases de datos para almacenar datos biológicos, actualmente se utilizan principalmente tres tipos de sistemas:

- **Archivos planos:** A pesar de las evidentes deficiencias, muchas bases de datos biológicas siguen utilizando este formato. La idea es que no se requieren conocimientos profundos sobre el diseño de bases de datos y que los biólogos puedan entender fácilmente los resultados de la búsqueda.
- **Bases de datos relacionales:** estas bases de datos utilizan tablas relacionadas para almacenar y vincular datos biológicos. Se trata de estructuras más complejas y permiten una mejor organización y manipulación de la información.
- **Bases de datos orientadas a objetos:** Este tipo de base de datos se basa en representar datos como objetos con propiedades y relaciones. Son útiles para almacenar información compleja y jerárquica.

Debido a la clasificación de las bases de datos biológicas según su contenido, se pueden dividir en tres categorías:

- **Base de datos central:** Contiene datos biológicos originales, como datos de secuencia sin procesar o datos estructurados proporcionados por la comunidad científica. Ejemplos de bases de datos primarias son GenBank y PDB (Protein Data Bank).

- **Base de datos secundaria:** Contiene información que ha sido calculada o procesada manualmente a partir de datos de la base de datos primaria. Esto incluye bases de datos que contienen secuencias de proteínas traducidas con anotaciones funcionales, como SWISS-Prot y PIR.
- **Bases de datos especializadas:** Dedicadas a intereses de investigación específicos y centrándose en organismos específicos o tipos de datos específicos. Los ejemplos incluyen Flybase, la base de datos de secuencias del VIH y el proyecto de base de datos de ribosomas.

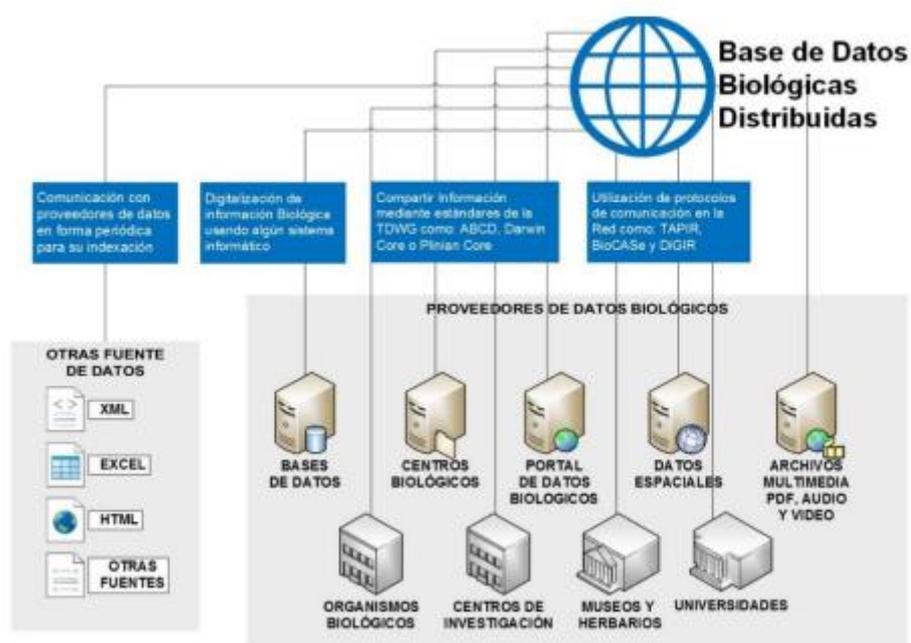


Fig. 5 Esquema macro de la integración de agentes internos y externos en la plataforma tecnológica.

Fuente: (Andrade, 2017)

1.1.7 Estándares de Datos Biológicos

Los datos disponibles a través de (GBIF is a Global Core Biodata Resource, 2020) y sus servicios asociados provienen de una red de participantes y publicadores que utilizan un lenguaje común para describir, registrar y estructurar miles de conjuntos de datos diversos de biodiversidad, provenientes de cientos de instituciones en todo el mundo. El uso de estándares comunes es fundamental para reunir cientos de millones de registros primarios de biodiversidad en GBIF. Uno de los grupos más activos en el desarrollo y mantenimiento de estándares de datos en el contexto de la biodiversidad es el de Biodiversity Information Standards (Estándares para la Información de la Biodiversidad), también conocido como TDWG (Taxonomic Databases Working Group). Esta asociación sin fines de lucro se enfoca en el desarrollo de estándares para el intercambio de datos biológicos y de biodiversidad.

Entre los estándares más utilizados se encuentran:

Darwin Core: Este es un sistema estable, simple y flexible para recolectar datos de biodiversidad de diversas fuentes. La mayoría de los conjuntos de datos alojados en GBIF.org se publican en el formato Darwin Core Archive (DwC-A).

Lenguaje De Metadatos Ambientales (EML): es un estándar de metadatos que agrega información sobre conjuntos de datos ambientales en documentos XML modulares y extensibles. Todas las descripciones de conjuntos de datos en GBIF.org se basan en metadatos y utilizan el estándar EML de código abierto.

BioCAsE/ABCD: BioCAsE es una red internacional de datos de colecciones biológicas de museos, jardines botánicos/zoológicos e institutos de investigación. Se basa en el estándar de Intercambio de Datos de Recolección Biológica (ABCD) administrado por el TDWG.

Estos estándares permiten un intercambio consistente y accesible de datos sobre biodiversidad, y facilitan el uso y análisis por parte de la comunidad científica y el público interesado a través de GBIF.org.

1.1.8 Sistema de control de Antibióticos.

1.1.9 Internet y Web

1.1.9.1 Internet

Internet es una enorme red global que conecta millones de computadoras y dispositivos en todo el mundo. Es una red de redes porque está formada por una gran cantidad de redes interconectadas que permiten la comunicación entre cualquier ordenador conectado a la red, sin importar su ubicación geográfica. Además, como mencionaste, existen muchos tipos diferentes de redes, que van desde una red de área local doméstica o comercial hasta Internet global. Una red de área local puede limitarse a un área determinada y proporcionar comunicación entre dispositivos vecinos, mientras que Internet cubre un área mucho más grande y proporciona comunicación mundial.

Internet es una red abierta y libre, lo que significa que cualquier dispositivo con acceso a Internet puede comunicarse con otros dispositivos conectados a la red. Esto ha facilitado la conectividad global y el acceso a una inmensa cantidad de información y servicios en línea, lo que ha transformado la forma en que las personas se comunican, trabajan y obtienen información en la actualidad (blogthinkbig, 2017).

1.1.9.2 Web

La World Wide Web, o simplemente la "Web", es un modelo de intercambio de información en Internet, construido sobre la base del protocolo HTTP. Es una forma de acceder a información a través de sitios web o servicios de Internet que se encuentran interconectados mediante hipervínculos, creando una especie de red de información. Los servicios web utilizan el protocolo HTTP para permitir la comunicación entre aplicaciones. Cuando un servicio utiliza HTTP en esta interacción, se denomina servicio web. Los navegadores web como Chrome o Firefox nos permiten acceder a estos sitios web interpretando las páginas y utilizando hipervínculos.

1.1.10 Gestión de la Información

La gestión de la información (MI) se refiere a un conjunto de procesos que controlan el ciclo de vida de la información, desde la recopilación o captura hasta el almacenamiento o procesamiento. Estos procesos también incluyen extraer, fusionar, depurar y distribuir información a las partes interesadas. El objetivo principal de OG es garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información. En el contexto de una organización, la gestión de la información consiste en obtener la información correcta de la manera correcta, por la persona adecuada, al precio correcto, en el momento correcto y en el lugar correcto, coordinando todas estas actividades para una implementación eficiente y efectiva. Los principales objetivos de IG son maximizar el valor y los beneficios del uso de la información, minimizar los costos de recopilación y procesamiento de la información, establecer la responsabilidad por el uso eficaz de la información y garantizar que se proporcione información de forma continua. Cabe señalar que la gestión de la información no siempre se distingue claramente de la gestión de archivos o documentos. IG comenzó a ganar popularidad en la década de 1950, cuando los sistemas informáticos se volvieron comunes en varias organizaciones. Según la definición de "documento" y "archivo", los términos pueden usarse indistintamente.

El término "Gestión de la Información" se emplea especialmente cuando se quiere resaltar un modelo de gestión documental que incluye tecnología de la información y la comunicación (TIC) para organizar, almacenar y recuperar información. En este contexto, un experto en GI debe poseer competencias tanto en archivística como en áreas relacionadas con las TIC, como redes de computadoras, criptografía, administración de sistemas operativos y servidores, entre otros (Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, 2017).

1.1.11 Tendencias del desarrollo web

Durante la última década, el desarrollo web front-end ha experimentado una evolución impresionante desde simples páginas estáticas hasta aplicaciones web dinámicas e interactivas. La creciente necesidad de interfaces de usuario más rápidas e interactivas ha contribuido al surgimiento de muchos marcos y bibliotecas de JavaScript que facilitan el desarrollo de aplicaciones modernas. Hoy en día, los marcos y bibliotecas de JavaScript desempeñan un papel esencial en el desarrollo de la interfaz de usuario y brindan varias opciones de personalización para adaptarse a las necesidades de cada proyecto y las preferencias del desarrollador. Entre los frameworks más importantes destacan React, Vue y Angular, dominan el mercado y ofrecen muchas oportunidades laborales. Estar atento a las tendencias de desarrollo de sitios web front-end es extremadamente importante tanto para los desarrolladores experimentados como para los principiantes. Mantenerse actualizado con las últimas tecnologías y enfoques es crucial en un mercado laboral altamente competitivo. Además, las siguientes tendencias nos permiten mejorar la experiencia del usuario, optimizar el rendimiento y garantizar la disponibilidad de nuestras aplicaciones.

1.2 Arquitectura de desarrollo.

Procesos de software

Los procesos de software se refieren a los métodos y enfoques utilizados para desarrollar, mantener y gestionar proyectos de software. Estos procesos juegan un papel importante para lograr resultados exitosos y entregar software de alta calidad. Algunos de los enfoques más comunes del proceso de desarrollo de software incluyen el modelo en cascada, el modelo en espiral, el modelo ágil y DevOps.

Un proceso de desarrollo de software eficiente permite a una organización aumentar la productividad del desarrollo de software:

- Esto le permite estandarizar sus esfuerzos, promoviendo la reutilización, la repetibilidad y la coherencia en todos los proyectos.
- Brinda la oportunidad de implementar las mejores prácticas de la industria.
- Aclara qué herramientas se deben utilizar para ayudar con este proceso. Esto prepara el escenario para una mayor coherencia y futuras mejoras.

El proceso de desarrollo de software simplifica el mantenimiento y el soporte:

- Define cómo gestionar los cambios y las versiones de los sistemas de software existentes.
- Define cómo se realiza la transición del software a la operativa y cómo se realizan las operaciones y las actividades de soporte.

Necesitamos un proceso de desarrollo de software que sea eficiente y se adapte a nuestras necesidades específicas.

Ciclo de Vida del Software

El ciclo de vida del software (SLC) es un modelo que describe las etapas por las que pasa un proyecto de desarrollo de software, desde el concepto hasta la entrega y el mantenimiento. CVS proporciona un marco para gestionar y controlar el desarrollo de software de forma sistemática y organizada. Los pasos comunes de CVS incluyen:

- **Requisitos y análisis:** En esta etapa, se recopilan y analizan los requisitos del software. Se define qué funcionalidades debe tener el software y se identifican las restricciones y limitaciones del proyecto.
- **Diseño:** En esta etapa, se crea una arquitectura y diseño detallado del software. Se define la estructura del sistema, los componentes, las interfaces y la lógica de negocio.
- **Implementación y codificación:** Aquí se lleva a cabo la programación del software basado en el diseño previamente realizado.
- **Pruebas:** En esta fase, se realizan pruebas exhaustivas para asegurar que el software funcione según los requisitos establecidos y se corrijan errores y problemas.
- **Despliegue y mantenimiento:** Una vez que el software ha sido probado y validado, se despliega en el entorno de producción y se realiza el mantenimiento para corregir errores, actualizar funcionalidades y garantizar su funcionamiento continuo.

Un ciclo de vida bien definido ayuda a mejorar la calidad del software, reduce el tiempo y los costos del desarrollo y facilita la gestión del proyecto.

1.2.1 SWEBOK Construcción

SWEBOK (Contenido de conocimiento de ingeniería de software) es una guía que define el cuerpo básico de conocimientos en el campo de la ingeniería de software. La construcción es una de las áreas de conocimiento de SWEBOK, centrándose en actividades relacionadas con la creación de productos de software. Esto incluye el desarrollo de código, la creación y prueba de software para garantizar que funcione correctamente. El desarrollo de software es una fase crítica del proceso de desarrollo y requiere una planificación y ejecución cuidadosas. Incluye actividades como diseño detallado, codificación, integración de módulos, pruebas unitarias y pruebas de integración. En esta etapa, los desarrolladores deben asegurarse de

seguir las mejores prácticas de desarrollo, aplicar patrones de diseño y asegurarse de que el software sea confiable, funcione bien y cumpla con los requisitos especificados.

Para construir con éxito, es importante utilizar las herramientas y técnicas adecuadas, como sistemas de control de versiones, entornos de desarrollo integrados (IDE), marcos y bibliotecas de código abierto. Además, la colaboración y comunicación efectiva entre los miembros del equipo de desarrollo es clave para garantizar un proceso de construcción fluido y exitoso. El desarrollo es una parte importante del ciclo de vida del software y, cuando se realiza correctamente, contribuye en gran medida a la calidad y el éxito del producto final.

1.2.2 Técnicas del desarrollo eficiente

En el contexto del desarrollo de aplicaciones y sistemas biológicos, la implementación de métodos que garanticen un desarrollo eficiente y eficaz es extremadamente importante. Uno de los métodos básicos es utilizar métodos ágiles como Scrum o Kanban. Estos métodos permiten una gestión de proyectos más flexible y adaptable, facilitando la comunicación y la colaboración entre los miembros del equipo. Dividir el trabajo en iteraciones o sprints cortos y continuos proporciona una funcionalidad que le permite obtener comentarios y corregir errores rápidamente.

Otra técnica importante es optimizar el código y la arquitectura de la aplicación. Es esencial utilizar algoritmos y estructuras de datos eficientes, minimizar el consumo de recursos y optimizar el rendimiento general del sistema. Además, reutilizar código y aplicar patrones de diseño adecuados puede acelerar el desarrollo y mejorar la mantenibilidad del proyecto.

Además, la automatización de las pruebas, como las pruebas y la integración, ayuda a garantizar la calidad del software y los errores de búsqueda temprana, ahorrando tiempo y recursos durante el desarrollo. La implementación de una buena práctica de versiones dependientes de supervisión y gestión también es importante para un desarrollo efectivo y común.

1.2.3 Soluciones informáticas para la gestión de datos biológicos

La gestión de datos biológicos es una tarea compleja que requiere soluciones de TI adecuadas para manejar grandes cantidades de información de manera eficiente y segura. Para ello se utilizan sistemas de gestión de bases de datos (DBMS) especializados en datos biológicos, como BioSQL o BioMart. Estos DBMS están diseñados para manejar datos biológicos específicos, como secuencias genéticas, estructuras de proteínas o información taxonómica.

Además, se utilizan herramientas de análisis y procesamiento de datos biológicos, como BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) para buscar secuencias similares en bases de datos o herramientas de anotación de genoma como Prokka o RAST. Estas herramientas permiten la identificación de genes, funciones biológicas y características estructurales de los organismos.

Se utilizan herramientas gráficas y de visualización para visualizar y presentar datos biológicos, como JBrowse para examinar secuencias de genes o Cytoscape para analizar interacciones entre proteínas. Estas herramientas facilitan la comprensión y el análisis de datos complejos y permiten a los investigadores comprender mejor los datos biológicos que procesan.

Por tanto, el uso de soluciones informáticas especializadas en datos biológicos es necesario para gestionar la información biológica de forma eficaz y precisa, así como para facilitar el análisis y la interpretación de los datos en el campo de la biología y la biotecnología.

1.3 Herramienta de desarrollo.

1.3.1 Framework

Un marco en el contexto del desarrollo de software es un conjunto de herramientas, bibliotecas e instrucciones que proporcionan estructura y base para crear aplicaciones de forma más rápida y eficiente. La plataforma proporciona un conjunto de reglas y patrones de diseño que permiten a los desarrolladores centrarse en la lógica de una aplicación específica en lugar de diseñar todas las funciones desde cero.

Existen marcos de front-end como React, Vue y Angular que facilitan la creación de interfaces de usuario interactivas y dinámicas. Estos marcos proporcionan componentes reutilizables, administración de estado, enrutamiento y otras características que facilitan la creación de aplicaciones web modernas.

Por otro lado, existen plataformas del lado del servidor como Django para Python o Ruby on Rails que facilitan la creación de lógica del lado del servidor y la gestión de bases de datos. Estas plataformas proporcionan un esquema de base de datos, manejo de solicitudes HTTP, autenticación de usuarios y otras características comunes que permiten a los desarrolladores centrarse en la lógica empresarial de la aplicación.

1.3.2 Oracle Apex como Arquitectura Tecnológica de Desarrollo en la UTN

Oracle Application Express (APEX) es una herramienta de desarrollo de sitios web basada en la base de datos Oracle. Utiliza una arquitectura de tres niveles que incluye presentación, lógica empresarial y acceso a datos. En la capa de presentación, APEX aprovecha tecnologías web como HTML, CSS y JavaScript para crear interfaces de usuario interactivas y responsivas. Los desarrolladores pueden utilizar plantillas predefinidas o personalizar diseños para satisfacer las necesidades del proyecto. A nivel de lógica empresarial, APEX proporciona un entorno de programación visual para crear reglas y procesos comerciales. Los desarrolladores definen flujos de trabajo, controles, activadores y procesos visualmente sin escribir código SQL o PL/SQL. En la capa de acceso a datos, APEX utiliza SQL y PL/SQL para interactuar con las bases de datos de Oracle.

Los desarrolladores pueden definir tablas, vistas, procedimientos almacenados y consultas para acceder y manipular datos almacenados en la base de datos. La arquitectura tecnológica de Oracle Apex proporciona una forma potente y eficiente de crear aplicaciones web empresariales que se integran directamente con la base de datos de Oracle, lo que facilita la implementación y gestión de aplicaciones en entornos empresariales.

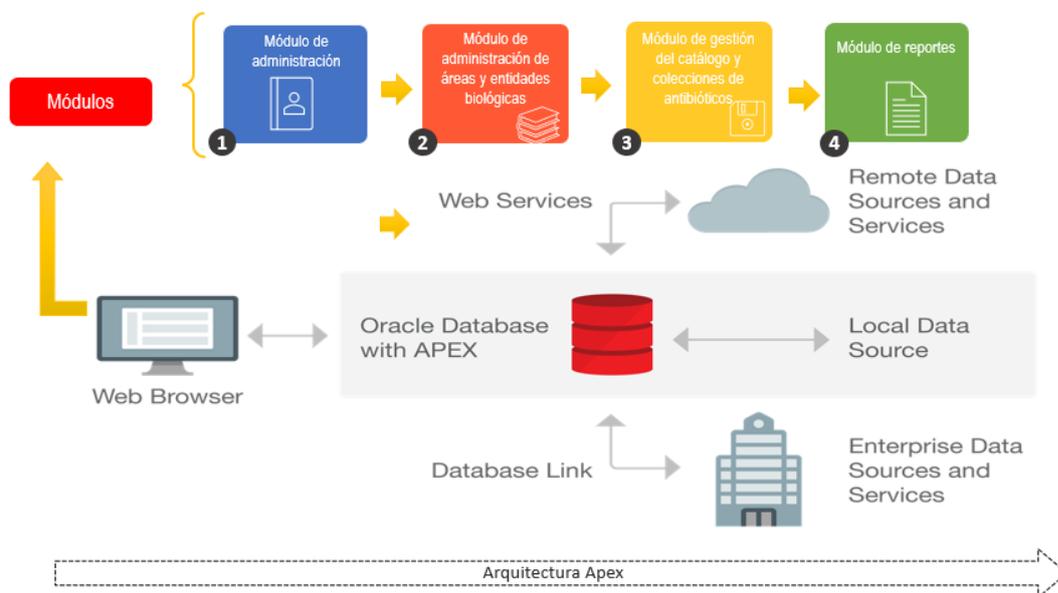


Fig. 6 Esquema tecnológico de la Arquitectura de APEX.
Fuente (Propia)

1.3.2.1 Porque Elegir Oracle APEX

Oracle APEX está diseñado desde cero para ayudar a los desarrolladores a crear aplicaciones modernas, hermosas y personalizables sin tener que ser un experto especializado. La misión de Oracle APEX es ayudar a los desarrolladores a crear fácilmente hermosas aplicaciones con gran funcionalidad, rendimiento y experiencia del usuario final. Para lograr este objetivo, Oracle APEX se esfuerza por eliminar la enorme complejidad que se encuentra al crear e implementar aplicaciones empresariales. A continuación, se presentan algunas razones por las que debería elegir Oracle APEX para su próximo proyecto de desarrollo.

- ✓ **Eliminación de la complejidad:** Oracle APEX elimina la complejidad de crear e implementar aplicaciones en todos los niveles. El resultado es una plataforma de código bajo que es más simple, rápida, liviana y rentable que las soluciones alternativas.
- ✓ **Desarrollo sencillo:** Oracle APEX es fácil de aprender y utilizar. App Builder proporciona una interfaz rica, intuitiva y basada en navegador para ayudarle a crear aplicaciones. Los potentes componentes Oracle Apex le permiten agregar altos niveles a la aplicación con códigos limitados. Muchos clientes entran en vigencia durante una semana o menos.
- ✓ **Potente y probado:** Oracle APEX se puede utilizar para crear una amplia variedad de aplicaciones en cada industria, desde una aplicación muy simple que simplemente “infecta web” una hoja de cálculo, hasta aplicaciones de misión crítica utilizadas por decenas de miles de personas todos los días. La elegante arquitectura APEX de Oracle se ha utilizado durante muchos años para impulsar miles de aplicaciones en todo el mundo.
- ✓ **Seguro:** Oracle APEX está diseñado para crear aplicaciones web llave en mano completamente seguras. En un mundo de estándares web en constante cambio, estándares de seguridad en evolución y piratas informáticos inteligentes, el objetivo de la seguridad es proteger sus aplicaciones y mantenerse a la vanguardia.
- ✓ **Portátil:** Puede trabajar con Oracle APEX en cualquier lugar: en Oracle Cloud, en las instalaciones o dondequiera que tenga instancias de bases de datos de Oracle. También puede implementar fácilmente aplicaciones Oracle APEX en cualquier entorno.

1.3.3 Normas o estándares ISO para el desarrollo web

La Organización Internacional de Normalización (ISO) ha establecido diversas normas y estándares relacionados con el desarrollo web para garantizar la calidad, compatibilidad y

accesibilidad de los sitios web. Un estándar importante es ISO/IEC/IEEE 23026 se centra en las directrices de gestión y diseño de sitios web. Este estándar establece principios y pautas para diseñar, desarrollar, operar y mantener sitios web de manera efectiva.

Cumplir con el estándar ISO/IEC/IEEE 23026 al crear y administrar sitios web ayuda a garantizar que los sitios web sean seguros, accesibles y fáciles de usar, mejora la experiencia del usuario y aumenta la confianza en la marca o empresa detrás del sitio web. Además, facilita la interoperabilidad y la integración de sistemas dentro del entorno empresarial, contribuyendo al éxito general de los objetivos empresariales y tecnológicos.

1.3.3.1 Beneficios de las normas ISO

Con base en (BST, 2020) Las normas ISO ofrecen una serie de beneficios tanto a nivel organizacional como global. Las principales ventajas de las normas ISO incluyen:

1. **Mejora de la calidad:** Las normas ISO tienen como objetivo establecer estándares de calidad y mejores prácticas, ayudando a las organizaciones a mejorar la calidad de sus productos, servicios y procesos.
2. **Mejora de la eficiencia:** Al cumplir con los estándares ISO, las organizaciones pueden optimizar sus procesos internos y aumentar la eficiencia operativa, lo que a menudo conduce a menores costos.
3. **Seguridad:** El cumplimiento de las normas ISO establece principios de protección de datos y privacidad de los usuarios, garantizando la integridad y seguridad de la información almacenada y transmitida a través del sitio web.
4. **Reducción de riesgos:** Las normas ISO ayudan a identificar y minimizar riesgos proporcionando orientación y mejores prácticas que pueden ayudar a prevenir problemas y crisis.
5. **Sostenibilidad:** Al centrarse en la calidad, satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, las organizaciones pueden aumentar la satisfacción del cliente, lo que a su vez puede aumentar la lealtad y retención de los clientes.
6. **Diseño y Desarrollo:** Proporciona orientación sobre el diseño y desarrollo de sitios web para garantizar la accesibilidad, la facilidad de navegación y la compatibilidad entre dispositivos y navegadores.

7. **Gestión de Contenidos:** Proporciona pautas para gestionar eficazmente el contenido web, garantizando que la información esté actualizada, sea relevante y se presente de manera clara y coherente.
8. **Mantenimiento y Actualización:** Se centra en la importancia de mantener y actualizar periódicamente su sitio web para garantizar que se mantenga activo y actualizado.
9. **Evaluación y Mejora Continua:** Proporciona un marco para evaluar continuamente el rendimiento del sitio web y realizar mejoras basadas en los comentarios de los usuarios y el análisis de datos.

En resumen, las normas ISO proporcionan un conjunto de principios rectores y mejores prácticas que pueden ayudar a las organizaciones a mejorar la calidad, la eficiencia y la competitividad, al mismo tiempo que promueven la armonización global y aumentan el cumplimiento y la satisfacción del cliente. Estos beneficios se pueden aplicar a muchos sectores y tipos de organizaciones diferentes.

1.3.3.2 Time-line ISO/IEC/IEEE 23026

TABLA 1. 5 VERSIONES DE LA ISO/IEEE/IEC 23026:2015

Tabla 1

VERSIONES DE LA ISO/IEEE/IEC 23026:2015

Versión	Título	Descripción
IEEE 2001-2002	Práctica recomendada de IEEE para Internet: ingeniería del sitio web, administración del sitio web y ciclo de vida del sitio web	Esta práctica recomendada no tiene en cuenta el estilo ni los factores humanos en el diseño web, excepto en la medida en que refleje buenas prácticas de ingeniería.
ISO / IEC23026: 2006	Ingeniería de software: práctica recomendada para Internet: ingeniería de sitios web, administración de sitios web y ciclo de vida del sitio web	Encontrar información relevante requiere considerar la indexación de datos al crear su sitio web. Cuando se encuentra la página adecuada, es posible que no se encuentre información importante, lo que genera frustración en el usuario y que la aplicación web no pueda realizar su tarea.
ISO / IEC / IEEE 23026: 2015	Ingeniería de sistemas y software. Ingeniería y gestión de sitios web para sistemas, software e información de servicios	El creciente uso de Internet para todo tipo de comunicaciones y el rápido desarrollo de nuevos protocolos técnicos, productos y servicios de alojamiento web han hecho que la creación y administración de sitios web sea más fácil y complicada. El crecimiento de una comunidad global interesada en software, sistemas y servicios ha aumentado la generación de información de muchas fuentes. El uso de medios digitales ha sustituido a las publicaciones impresas en la comunicación de información técnica. Esta tendencia se aplica a los sistemas y la documentación del usuario, así como a los planes, políticas y procedimientos de gestión de operaciones y servicios.

Fuente (ISO & IEEE, 2015)

1.3.3.3 Principios ISO/IEC/IEEE 23026:2015

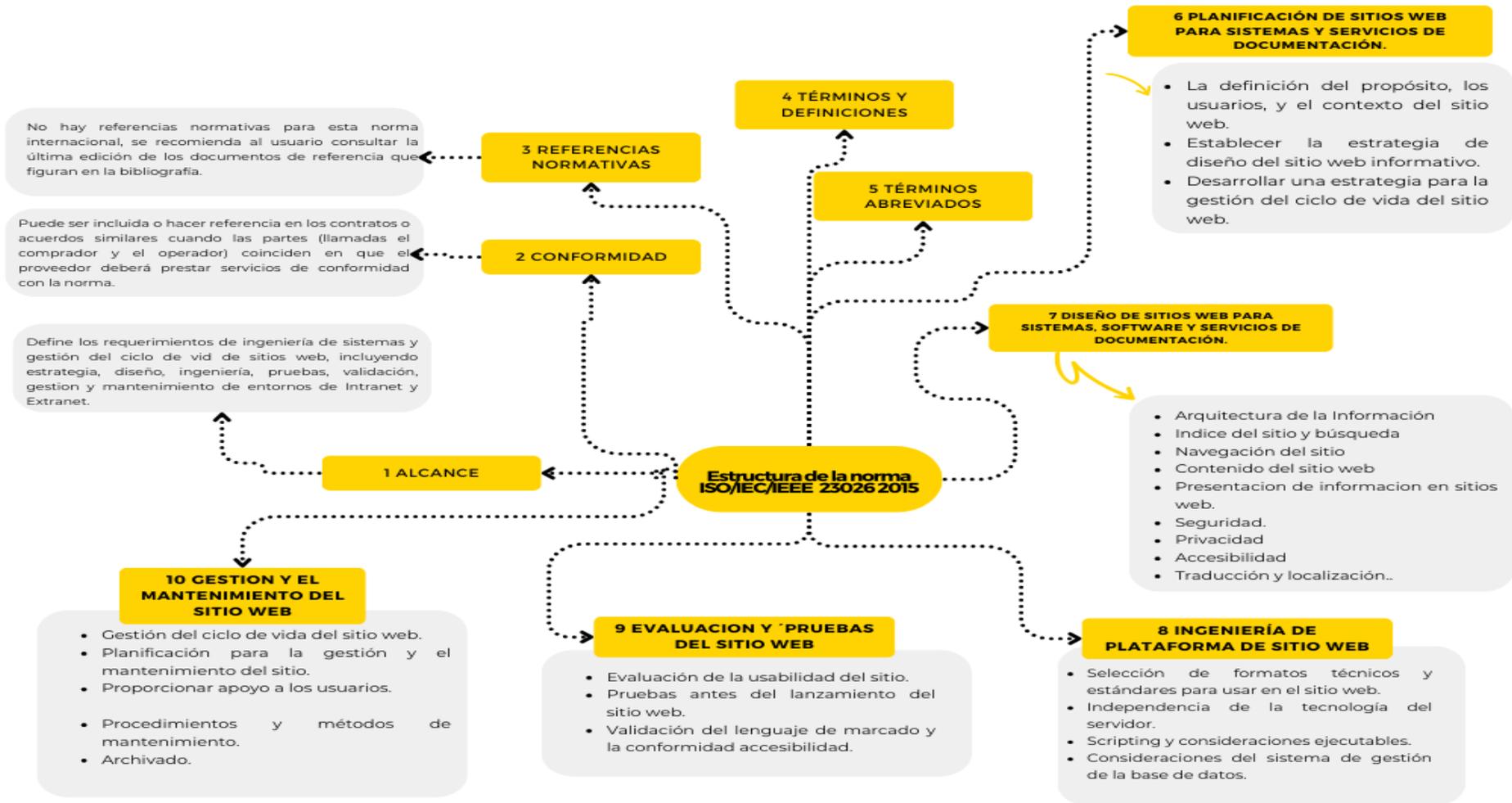


Fig. 7 Mapa mental del estándar ISO/IEEE/IEC 23026:2015
Fuente (Propia)

1.3.4 Base de Datos Oracle

Según (Pure Storage, 2023) Oracle Database (Oracle DB) es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (DBMS) de Oracle Corporation. Como software de base de datos, Oracle Database optimiza la gestión y la seguridad de los datos mediante la creación de esquemas estructurados a los que sólo tienen acceso los administradores autorizados.

A pesar de que Oracle fue fundada en 1977 por Lawrence J. Ellison, cuenta ahora con una cartera diversa de productos y servicios, Oracle Database sigue siendo el buque insignia del fabricante estadounidense. La primera versión se lanzó en 1979. Ahora existe una versión a largo plazo 19c y una versión mejorada 21c (a partir de octubre de 2021).

En pocas palabras, la base de datos Oracle es el núcleo del entorno informático de una empresa. Dependiendo del patrón utilizado, la estructura de la base de datos se puede dividir en varios modelos jerárquicos, de red, orientados a objetos u orientados a documentos. Oracle utiliza un modelo de base de datos relacional para Oracle Database, que le permite almacenar y presentar datos comerciales y de clientes como conjuntos de datos organizados. Los bloques de datos se organizan en columnas, tablas y filas, y los puntos de datos se relacionan entre sí mediante atributos. La mayor ventaja de la base de datos Oracle es que organiza y presenta volúmenes de datos de forma intuitiva y eficiente. Además, las empresas pueden decidir si quieren utilizar la base de datos Oracle localmente o en la nube.

Hoy, más que nunca, las empresas necesitan bases de datos eficientes y escalables. Mucha gente utiliza Oracle DB para ejecutar aplicaciones empresariales para procesamiento de transacciones en línea (OLTP), almacenamiento de datos y análisis de negocios. Los equipos de TI también necesitan el rendimiento que requieren estas bases de datos para satisfacer las necesidades de desarrollo, pruebas, análisis y continuidad del negocio.

1.3.4.1 ¿Cómo funciona Oracle Database?

(IONOS, 2023) establece que Oracle Database utiliza el lenguaje de programación SQL (lenguaje de consulta estructurado) estandarizado para crear estructuras de bases de datos, administrar registros y realizar operaciones dinámicas o recuperar datos. Por el contrario, el lenguaje de programación propio de Oracle, PL/SQL, está estrechamente relacionado con SQL y proporciona la capacidad de ampliar SQL utilizando extensiones de software de Oracle. Para estructurar la base de datos, Oracle utiliza tablas de filas y columnas en las que los

puntos de datos están conectados por atributos. Esto hace que el acceso a la tabla dinámica sea eficiente y ahorre tiempo.

La arquitectura de un sistema de base de datos Oracle incluye una base de datos para almacenar archivos de base de datos, una o más instancias de base de datos para administrar datos y uno o más escuchas de conexión procesan clientes de bases de datos con instancias de bases de datos. Aquí es donde se separan las estructuras de datos lógicas y físicas en una base de datos Oracle. La estructura física y lógica de la memoria incluye:

1. **Estructura de almacenamiento físico:** archivos de datos, archivos de control (para metadatos de bases de datos) y archivos de registro web (para registrar cambios).
2. **Estructuras de memoria lógica:** tablas y bloques de datos, rangos (para agrupar bloques lógicos de datos), segmentos (frases extendidas) y espacios de tablas.

La arquitectura de base de datos transparente de Oracle garantiza una gestión confiable de los conjuntos de datos y la máxima seguridad a través del cifrado de datos y redes, así como una sólida autenticación, autorización y análisis de autorización. Además, Oracle admite Java y devuelve la programación Java a PL/SQL.

1.3.4.2 Herramientas importantes de Oracle Database

Para hacer crecer y expandir las bases de datos de Oracle, Oracle proporciona una serie de herramientas de desarrollo y gestión:

- **SQL*Plus:** Disponible en todos los sistemas informáticos que ejecutan software de servidor o cliente de Oracle. Como herramienta de administración de bases de datos de línea de comandos, le permite ingresar comandos, consultar datos y modificar o eliminar archivos de bases de datos. SQL*Plus requiere conocimientos de SQL.
- **Oracle SQL Developer:** un programa Java gratuito con una interfaz gráfica de usuario que ayuda a crear o editar diseños de bases de datos, administrar sentencias/scripts SQL, realizar análisis de bases de datos y crear o depurar procesos PL/SQL.
- **Oracle Data Modeler:** es una herramienta gratuita destinada principalmente a desarrolladores de bases de datos. La herramienta de modelado se puede utilizar para desarrollar modelos lógicos de bases de datos o modelos de relaciones entre entidades. Los puntos fuertes de esta herramienta incluyen operaciones intuitivas de arrastrar y soltar, visualización de estructuras de bases de datos complejas y exportación de estructuras de bases de datos a Oracle SQL Developer.
- **Control de bases de datos Oracle Enterprise Manager:** es una herramienta de administración de bases de datos Oracle basada en web que proporciona una interfaz gráfica de usuario.

- **Oracle Enterprise Manager Grid Control:** una herramienta flexible basada en web para gestionar entornos Oracle con una interfaz gráfica de usuario. Se puede utilizar en múltiples bases de datos, clústeres y sistemas redundantes.
- **Oracle JDeveloper:** una herramienta de desarrollo de Oracle con un entorno de desarrollo integrado que incluye Oracle y Java que le ayuda a desarrollar aplicaciones de bases de datos.

1.3.4.3 Instancias De Bases De Datos Oracle Y Áreas De Aplicación

Actualmente, los productos Oracle Database se dividen en 4 versiones principales, adecuadas para diferentes propósitos según el tamaño de la empresa.

Express Edition

Oracle Express Edition es una base de datos Oracle gratuita, adecuada para todos los clientes y proporciona la base de datos de forma gratuita (por ejemplo, con fines de formación o pequeñas aplicaciones). La edición Express admite PHP, Java, XML y .NET. La versión gratuita está limitada a 4 GB de memoria y 1 GB de RAM, con un límite máximo de procesamiento de 1 procesador.

Standard Edition

Oracle Standard Edition es utilizado principalmente por empresas medianas. Esta versión proporciona instalación y configuración intuitivas, funciones de administración automatizada, administración eficiente e intuitiva de grandes conjuntos de datos y amplia compatibilidad con todos los tipos de datos y aplicaciones populares.

Enterprise Edition

La Enterprise Edition de Oracle es la versión Deluxe de Oracle Database y se encuentra entre los precios más altos de RDBMS. Dado que la Enterprise Edition apenas pone límites al almacenamiento, expansión y gestión del volumen de datos, es especialmente útil para grandes empresas que trabajan con enormes cantidades de datos. Otras ventajas son la protección fiable y las funciones de seguridad contra la pérdida de datos, los fallos de alimentación y los errores de software.

1.3.4.4 Ventajas Y Desventajas De La Base De Datos Oracle.

Las ventajas y desventajas de Oracle dependen principalmente de los requisitos y necesidades del usuario, así como de sus capacidades financieras, habilidades técnicas y conocimientos de programación existentes. La gran ventaja de Oracle Database es su modelo definitivo de base de datos como servicio. Este servicio le permite almacenar y administrar bases de datos relacionales en la infraestructura de nube de Oracle. Esto permite un uso más eficiente de los recursos de procesador, hardware y almacenamiento, así como la subcontratación de tareas administrativas relacionadas con la gestión de bases de datos. Los más altos estándares de seguridad también garantizan la mayor protección posible contra la pérdida de datos, ciberataques y violaciones de seguridad.

Ventajas

- ✓ Alta compatibilidad con todas las plataformas y aplicaciones.
- ✓ Soporte para los principales fabricantes de software y hardware
- ✓ Muchas versiones diferentes, desde gratuitas hasta empresariales.
- ✓ Muy popular en empresas de TI.
- ✓ Uso adicional de base de datos Oracle en la nube para subcontratar y automatizar la gestión de bases de datos.
- ✓ El sistema de gestión de bases de datos más popular.
- ✓ Gran comunidad de desarrolladores y soporte Oracle de alta calidad.
- ✓ Fuertes funciones de seguridad y protección de datos.

Desventajas

- ✓ Las condiciones para utilizar la versión local de Oracle son un amplio conocimiento de SQL y experiencia administrativa en la gestión de bases de datos.
- ✓ Las licencias de Oracle tienen precios mucho más altos (la edición Standard cuesta alrededor de 17.000 EUR en total, la edición Enterprise cuesta alrededor de 40.000 EUR).
- ✓ Altos requisitos de hardware en versión local.

CAPÍTULO 2

Desarrollo del proyecto

Desarrollo basado en el ciclo de vida del Sistema Web para la gestión de datos sobre resistencia a los antibióticos en el Laboratorio de Biotecnología Aplicada de la Universidad Técnica del Norte. Para empezar, se debe entender y definir cómo funciona este proceso; Una vez definido se aplica el estándar internacional ISO/IEC/IEEE 23026:2015 que aplica la ingeniería y gestión de sitios web para sistemas, software y servicios de información, que

proporciona las pautas que se debe cumplir recomendaciones para obtener productos de alta calidad.

Se optó por implementar SCRUMBAN como marco de trabajo ágil, una estructura flexible para promover buenas prácticas de colaboración en equipo en desarrollo de software, fusiones, etc. De esta manera obtener los resultados esperados.

2.1 Matriz de planificación de SCRUM

La planificación de SCRUM se divide en 4 Sprint los cuales se detallan a continuación.

Tabla 2

PLANIFICACION - SPRINT 1

SPRINT 1	
SEMANA 1	HORAS
Inicio de Sesión	6
Gestión de Usuarios	5
implementación de Guía de Estilo	12
SEMANA 2	HORAS
Registro y Gestión de Patógenos	15
Registro y Gestión de Ensayos	20
SEMANA 3	HORAS
Registro y Gestión de Antibióticos	16
Registro y Gestión de Muestras	12
Registro y Gestión de Resistencia a Antibióticos	10
SEMANA 4	HORAS
Registro y Gestión de Infecciones	10
Registro y Gestión de Tratamientos	8
Gestión de Registros SIGRAM	8

Fuente (Propia)

Tabla 3

PLANIFICACION - SPRINT 2

SPRINT 2	
SEMANA 1	HORAS
Arquitectura de la Información	10
Aprobación y Publicación de Registros	30
SEMANA 2	HORAS
Navegación del sitio	8
Acceso Público a Información	9
SEMANA 3	HORAS
Gestión de Notificaciones de Registros SIGRAM	20
Creación y Asignación de roles	25

Fuente (Propia)

Tabla 4

PLANIFICACION - SPRINT 3

SPRINT 3	
SEMANA 1	HORAS
Modificar el formulario de registro	6
Generación automática de códigos	5
Gestionar campos nulos	12
SEMANA 2	HORAS
Contenido del sitio web	15
Redireccionar Registros	20
SEMANA 3	HORAS
Campos de selección	16
Contabilizador de caracteres	12
Backlog de historias de usuario	10

SEMANA 4	HORAS
Presentación de información en sitios web	10
Diseño de Landing Page	8
Implementación de Informes	8
Cards	8

Fuente (Propia)

Tabla 5

PLANIFICACIÓN - SPRINT 4

SPRINT 4	
SEMANA 1	HORAS
Seguridad	6
Pruebas de usabilidad	25
Privacidad	10
Responsividad	5
SEMANA 2	HORAS
Implementación de Registro Taxonómico	5
Actualización de Registro SIGRAM	15
SEMANA 3	HORAS
Actualización de Registro de Patógenos	5
Gestión de entrada de datos para campos seleccionables	15

Fuente (Propia)

Se configuró el tablero Scrumban. El proceso se dividió en las siguientes fases:

1. Backlog: Aquí se listan todas las tareas y elementos de contenido identificados durante el Card Sorting. Cada tarea se describe detalladamente y se prioriza según su importancia y el valor que aporta al usuario.
2. To Do: Esta columna contiene las tareas seleccionadas del backlog que se trabajarán en el siguiente ciclo. Las tareas se seleccionan en función de su prioridad y de la capacidad del equipo.
3. In Progress: En esta columna se encuentran las tareas que el equipo está trabajando actualmente. Limitar la cantidad de trabajo en progreso (WIP) es crucial para evitar sobrecargas y asegurar un flujo constante.

4. Review: Una vez que las tareas en progreso están completas, pasan a la columna de revisión. Aquí se verifica que los requisitos se cumplan y que la implementación sea correcta antes de que la tarea sea considerada finalizada.
5. Done: Finalmente, las tareas que han pasado la revisión se mueven a la columna de completadas. Esta columna refleja el progreso alcanzado y permite evaluar la eficiencia del equipo y del proceso.

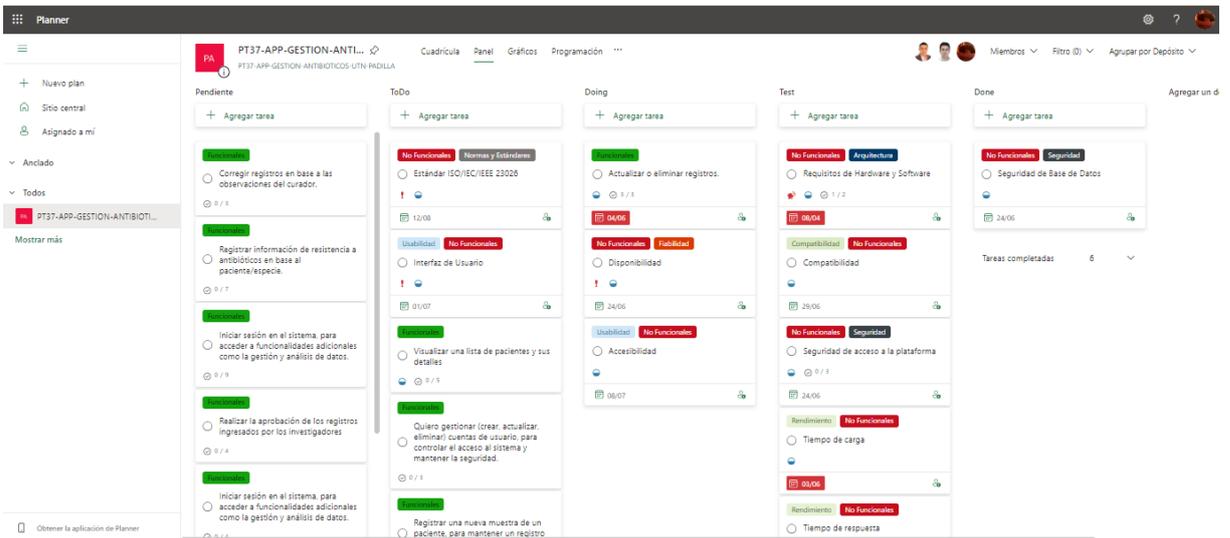


Fig. 8 Uso de Planning Poker
Fuente (Propia)

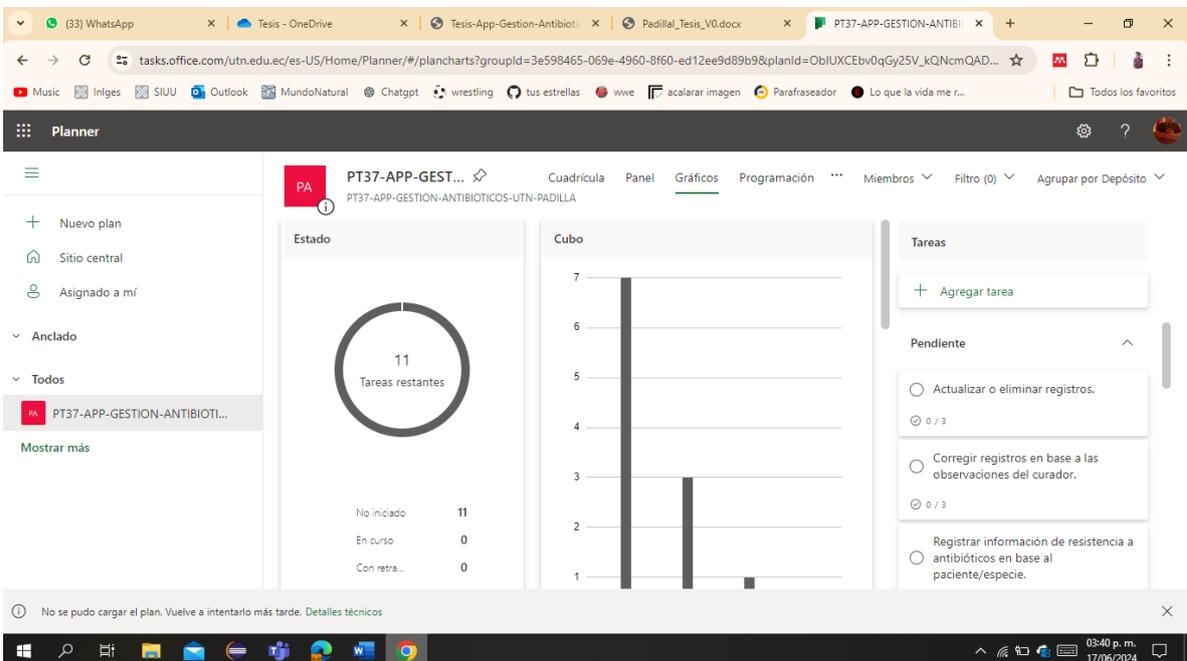


Fig. 9 Graficos de avance de tareas en Planning Poker
Fuente (Propia)

Proceso de registro de resistencia a los antibióticos.

Los métodos de trabajo utilizados para gestionar y almacenar la información biológica son los siguientes:

- Se analizan las especies que se van a recolectar y se instruye a los recolectores para que recojan muestras apropiadas y posteriormente se realizan los ensayos a las muestras.
- Las notas de campo y toda la información recopilada se clasifica y registra en hojas de cálculo separadas (Excel).
- Luego, los datos son revisados por un curador o investigador experto en el campo para garantizar que la información esté validada.
- Finalmente, la muestra se almacena en la colección adecuada y los datos digitalizados se almacenan en la computadora de manera local.

Como se puede apreciar, la Universidad Técnica del Norte no dispone de un sistema de gestionar la información consignada para que estudiantes y docentes investigadores del área de biotecnología puedan realizar un seguimiento de todos los indicadores requeridos en función del Proceso de Manejo y Gestión de estas colecciones, en un repositorio único.

La primera etapa de desarrollo permitirá crear el diseño e implementación de una óptima gestión de los datos que se van a manejar dentro del Laboratorio de Biotecnología Aplicada de la Universidad Técnica del Norte brindando algunos beneficios como: eliminar la redundancia de datos, reducir la pérdida y duplicidad de información, tener mayor control con respecto a la data histórica y agilizar la búsqueda.

Las funcionalidades destacadas del proyecto son las siguientes:

- a) Diseño de una interfaz usable e intuitiva.
- b) Análisis de información.
- c) Acceso a la información a través de navegadores web.
- d) Generar reportes generales y específicos.

- e) Consulta de información biológica eficaz por medio de filtros.
- f) Seguridad de la Información por medio de privilegios de usuario.

En la Figura 8 muestra el flujo del proceso de digitalización de una muestra biológica desde el momento en el que un usuario registrado entra al sistema, hasta como un acceso público del sitio hace una consulta al mismo.

Diagrama de Flujo Sistema web para la gestión de datos sobre resistencia a los antibióticos en el Laboratorio de Biotecnología Aplicada de la Universidad Técnica del Norte, basado en el estándar ISO/IEC/IEEE 23026

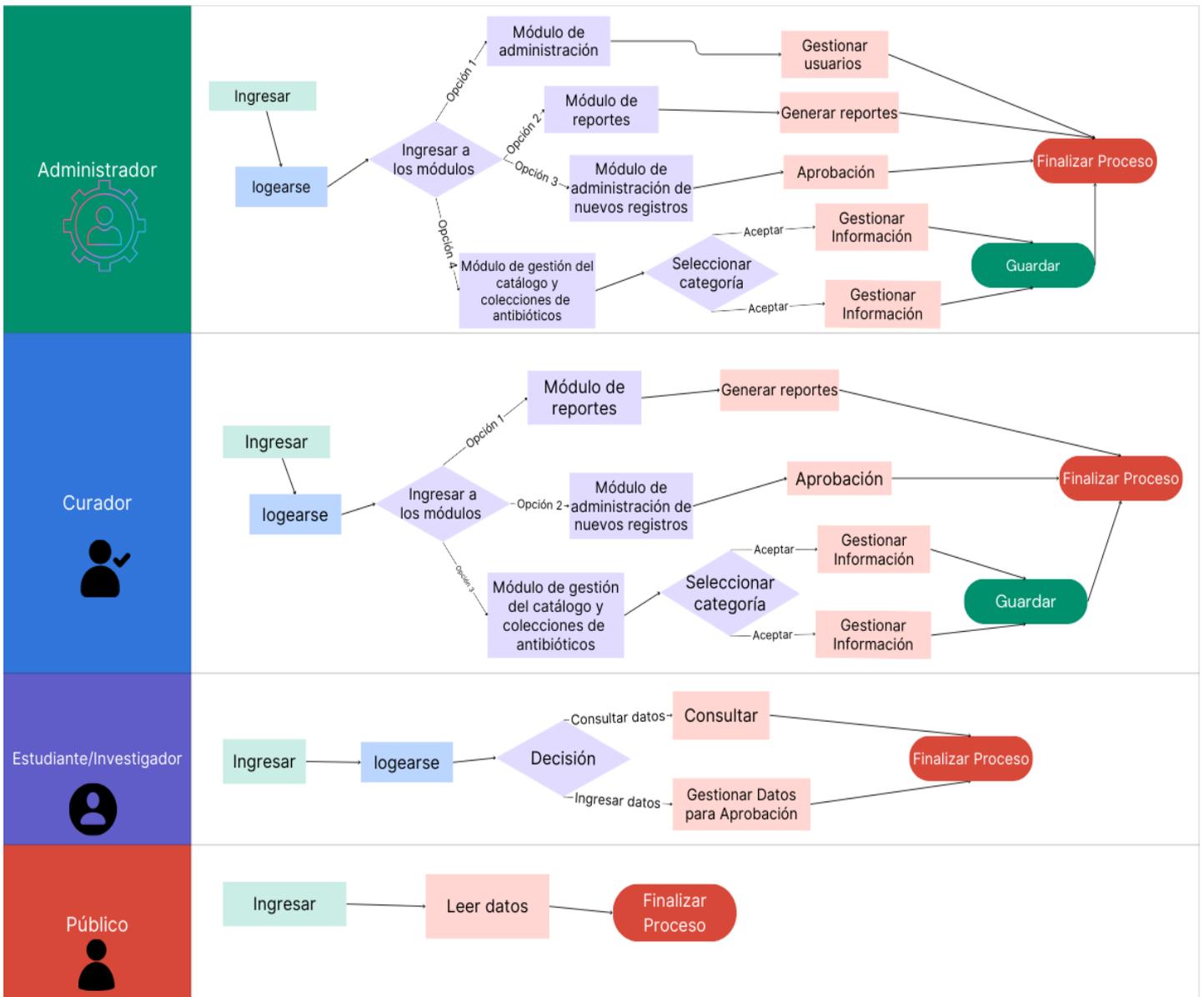


Fig. 10 Proceso de digitalización de Colecciones Biológicas
Fuente (Propia)

2.1.1 Metodología.

2.1.2 Integración de SCRUMBAN con el estándar ISO/IEC/IEEE 23026

Después de un análisis en profundidad del estándar ISO/IEC/IEEE 23026:2015, el proceso del ciclo de vida del proyecto se ha simplificado en cinco etapas principales: planificación, diseño, diseño de plataforma, evaluación y mantenimiento.

Para el desarrollo del proyecto se tomará como base en la integración del estándar ISO/IEC/IEEE 23026:2015 con el marco SCRUMBAN, considerando este último marco como un método flexible y adaptable, siendo el principal adaptable consistente con las metas propuestas. En la Figura 11 se puede ver cómo cada etapa del estándar se desarrolla con el apoyo de SCRUMBAN, asegurando la confiabilidad del proyecto y minimizando la posibilidad de falla.

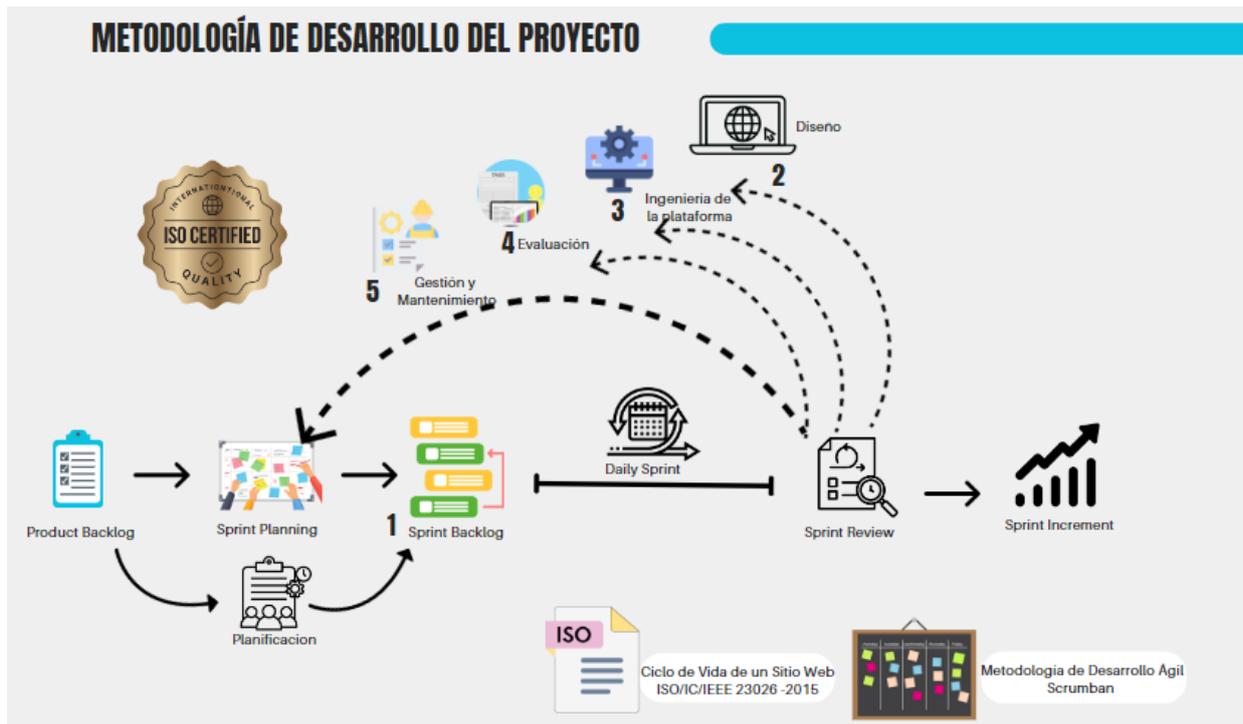


Fig. 11 Metodología de desarrollo del proyecto
Fuente (Propia)

La primera etapa (Planificación) del estándar ISO/IEC/IEEE 23026 encaja en las primeras 3 fases del marco de trabajo de SCRUMBAN (Product Backlog, Sprint Planning y Sprint Backlog). Transformándose a la vez en el Sprint 1 de la organización general. De la segunda a la cuarta etapa actúan cada una como un Sprint formando una retrospectiva al finalizar su ciclo de producción

2.2. Requerimientos.

2.2.1 Definición del contexto y usuarios del Sistema Web

Se especifica qué tipos de información se pueden publicar en el Sitio, cuál es su propósito, cuál es su público objetivo y el método de publicación del contenido.

- **Módulos;** Las diferentes secciones que contienen información se dividirán en categorías y cómo los usuarios pueden interactuar con ellas. Es muy importante separar el contenido adecuadamente para que los usuarios sepan cómo navegar por el sistema sin problemas. La Tabla 6 detalla las funciones que realiza cada módulo.

Tabla 6

CONTEXTO DEL SISTEMA ORGANIZADO POR MÓDULOS

Módulo	Descripción
Módulo de administración	Este módulo permitirá la gestión de roles tales como Administrador, Taxónomo, Curador, Investigador.
Módulo de Gestión de datos	Permite la creación de registro SIGRAM la cual comprende entidades como: tratamientos, infecciones, muestras, ensayos, resistencia a los antibióticos. Además de una sección para la gestión de registros taxonómicos.
Módulo de gestión de control	Tiene como objetivo facilitar la gestión y organización de información relacionada con los antibióticos, incluyendo su catalogación, seguimiento de inventario digital de datos, características de niveles de resistencia o sensibilidad, gestión de muestras y colecciones, control de calidad y seguridad de los datos.
Módulo de Aprobación	Permite verificar y confirmar la visualización pública de los registros biológicos ingresados por los investigadores.
Módulo de Informes	Cuenta con secciones de información pública detallada y análisis estadísticos de entidades como: registro general, antibióticos, patógenos, muestras.

Fuente (Propia)

- **Características de los Usuarios;** Los usuarios definen sus funciones según su rol en el sistema. La Tabla 7 detalla las principales características de cada usuario del sistema.

Tabla 7

ROLES DE USUARIOS CON SUS CARACTERÍSTICAS

Tipo de Usuario	Formación	Habilidades	Actividades
Administrador de área	Docente de área	Conocimientos en el área de investigación	Administrar el área de conocimiento a la que ha sido asignado

Curador	Experto en taxonomía	Conocimientos de la entidad asignada.	Mantener, preservar las colecciones biológicas para su publicación en el sistema.
Investigador	Estudiante - Pasante	Acceso a la plataforma para registro	Registrar los datos para aprobación por una autoridad superior.
Usuario público	Ninguna	Acceso a la plataforma	Consulta de las muestras registradas y aprobadas.

Fuente (Propia)

- **Restricciones;** El desarrollo del sistema estará restringido por las siguientes limitaciones:
 - a) **Hardware;** El proyecto se levantará sobre un servidor local otorgado por la Universidad Técnica del Norte dedicado únicamente para la gestión del sistema.
 - b) **Software;** La arquitectura de software que se utilizará es APEX, asegurando total independencia de datos, interfaz de usuario y lógica de control, lo que permitirá en gran medida el desarrollo de una aplicación estructurada y flexible, se muestra con más detalle en el Sprint 2.
 - c) Los lenguajes de programación dominantes serán HTML, JAVASCRIPT, CSS, PL/SQL.
 - d) La base de datos del proyecto se levantará sobre la plataforma de Oracle APEX.
 - e) Todos los desarrollos se basarán en el estándar ISO/IEEE/IEC 23026:2015, centrándose en el ciclo de vida del sitio web.

- **Evolución previsible del sistema;** Inicialmente el sistema registrará y organizará los datos biológicos, además que servirá como material de consulta para docentes y estudiantes de la UTN. Sin embargo, se espera que en futuras versiones el sistema permitirá hacer análisis de datos estadísticos en base a la ubicación de especies biológicas de nuestro entorno y hacer un monitoreo de sus actividades y ciclos de vida.

Las tecnologías usadas facilitan la escalabilidad y mantenimiento dando la posibilidad de desplegar una mayor cantidad de módulos que permitan el crecimiento del Laboratorio de biotecnología de la UTN, el sistema servirá de base para futuros temas de tesis.

2.2.2 Requisitos específicos

Esta sección detalla los requisitos que debe cumplir el Sistema Web para la gestión de datos sobre resistencia a los antibióticos, que el grupo de trabajo diseñará y desarrollará para garantizar la satisfacción del usuario con la plataforma.

- **Requisitos funcionales;** Las especificaciones deben cubrir los siguientes aspectos:
 - a) **Adecuación;** Capacidad del software para proporcionar un conjunto de funciones apropiadas para las tareas y objetivos específicos del usuario.
 - b) **Exactitud;** La capacidad del software para proporcionar resultados o efectos precisos o consistentes con el nivel de precisión requerido.
 - c) **Interoperabilidad;** La capacidad del software para interactuar con uno o más sistemas específicos.

Especificación de Requisitos Funcionales				
Código	Nombre	Grado Necesidad		
RF-001	Autenticación de usuarios	Alto		
Descripción	Pantalla en la que se controla el inicio de sesión			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
El sistema solicitará 2 campos: usuario y contraseña	Los datos serán otorgados por el usuario que quiera acceder al sistema	Devuelve una respuesta positiva de acceso al sistema.	Ingreso a la pantalla inicial del correspondiente sistema	El usuario debe ser previamente registrado. Si los campos son incorrectos no accederá al sistema.
Proceso	<p>Los visitantes solo pueden ver la página de inicio de sesión. La página deberá contener los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un input para colocar el usuario con su respectiva validación • Un input para colocar la contraseña con un mínimo de 8 caracteres y encriptada. • Un botón de Inicio de sesión <p>El sistema deberá verificar si el email colocado está o no en la base de datos, en el caso de que no lo encuentre no dejará iniciar sesión.</p> <p>En el caso de que estén correctos el usuario y contraseña el sistema verificará que rol tiene ese usuario y a continuación establecerá la sesión con el sistema.</p>			

Fig. 12 RF-001 AUTENTICACIÓN DE Usuarios
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos Funcionales				
Código	Nombre	Grado Necesidad		
RF-002	Control de Usuarios	Alto		
Descripción	Gestión de control de Usuarios y asignación de roles			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones

Identificación, nombre, apellido, rol, email, celular, teléfono, estado, contraseña	Los datos serán otorgados por el usuario	Respuesta positiva después de la transacción	Registro en la base de datos de la transacción realizada	La gestión de datos de usuario debe ser controlado únicamente por un Administrador r de entidades o superior.
Proceso	<p>CREAR NUEVO USUARIO</p> <p>Campos obligatorios: identificación, nombre, apellido, email, rol, contraseña. El correo electrónico debe ser único en la base de datos Los campos de nombre y apellido deben permitir únicamente letras.</p> <p>ACTUALIZAR USUARIO EXISTENTE</p> <p>La actualización deberá tener las mismas restricciones de la creación El estado y rol únicamente pueden ser modificados por los administradores</p> <p>LISTAR USUARIOS</p> <p>El acceso a la lista de usuarios debe ser visible únicamente por los administradores mencionados en las restricciones Se mostrarán todos los datos de usuarios excepto el de la contraseña.</p>			

*Fig. 13 RF-002 CONTROL DE USUARIOS
Fuente (Propia)*

Especificación de Requisitos Funcionales				
Código	Nombre			Grado Necesidad
RF-003	Gestión de Colecciones Biológicas (Especie)			Alto
Descripción	Iniciar sesión en el sistema, para facilitar a los usuarios la capacidad de administrar sus registros de manera eficaz una vez autenticados en el sistema.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Código, tipo, nombre, edad, sexo, área hospitalaria,	Datos otorgados por la persona encargada de hacer el registro de la especie	Mensaje de confirmación después de la transacción.	Registro en la base de datos de la transacción realizada.	Se debe identificar el tipo de especie.
Proceso	<ul style="list-style-type: none"> Una vez autenticado, puedo acceder a una sección donde puedo gestionar mis registros Puedo crear, actualizar y eliminar registros que estarán en estado de "pendiente" hasta que un curador realice la aprobación. El formulario de registro de muestras debe incluir campos obligatorios. Cada campo tendrá un tipo de llenado dependiendo su tipo de dato. Al guardar, el sistema debe validar que todos los campos obligatorios estén completos. El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación al guardar el registro correctamente. 			

Fig. 14 RF-003 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS Especie
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos Funcionales				
Código	Nombre			Grado Necesidad
RF-004	Gestión de Colecciones Biológicas (Infecciones)			Alto
Descripción	Apartado donde se registra Una acción que se produce en algún lugar durante algún tiempo de la muestra biológica.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Código, tipo, fecha de infección.	Datos otorgados por la persona encargada de hacer el registro de la especie	Mensaje de confirmación después de la transacción.	Registro en la base de datos de la transacción realizada.	El campo identificationID del paciente viene del RF-003
Proceso	<ul style="list-style-type: none"> Una vez registrado la especie, puedo acceder a una sección donde puedo gestionar mis registros de infecciones. Puedo crear, actualizar y eliminar registros que estarán en estado de "pendiente" hasta que un curador realice la aprobación. El formulario de registro de muestras debe incluir campos obligatorios. Cada campo tendrá un tipo de llenado dependiendo su tipo de dato. Al guardar, el sistema debe validar que todos los campos obligatorios estén completos. El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación al guardar el registro correctamente. 			

Fig. 15 RF-004 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS Infecciones
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos Funcionales				
Código	Nombre			Grado Necesidad
RF-005	Gestión de Colecciones Biológicas (tratamiento)			Alto
Descripción	Apartado donde se registra Una acción que se produce en algún lugar durante algún tiempo de la muestra biológica.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Código, antibiótico, dosis, duración, fecha de inicio y fin.	Datos otorgados por la persona encargada de hacer el registro de la especie	Mensaje de confirmación después de la transacción.	Registro en la base de datos de la transacción realizada.	El campo identificationID del paciente viene del RF-003
Proceso	<ul style="list-style-type: none"> Una vez registrado la especie, puedo acceder a una sección donde puedo gestionar mis registros de tratamientos que recibe el paciente. 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Puedo crear, actualizar y eliminar registros que estarán en estado de "pendiente" hasta que un curador realice la aprobación. • El formulario de registro de tratamiento debe incluir campos obligatorios. • Cada campo tendrá un tipo de llenado dependiendo su tipo de dato. • Al guardar, el sistema debe validar que todos los campos obligatorios estén completos. • El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación al guardar el registro correctamente.
--	--

Fig. 16 RF-005 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS Tratamiento
Fuente(Propia)

Especificación de Requisitos Funcionales				
Código	Nombre			Grado Necesidad
RF-006	Gestión de Colecciones Biológicas (muestras)			Alto
Descripción	Apartado donde se registra Una acción que se produce en algún lugar durante algún tiempo de la muestra biológica.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Código, código del patógeno, nombre del patógeno, tipo de muestra, origen de muestra, duración, fecha de la toma.	Datos otorgados por la persona encargada de hacer el registro de la especie	Mensaje de confirmación después de la transacción.	Registro en la base de datos de la transacción realizada.	El campo identificationID del paciente viene del RF-003
Proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez registrado la especie, puedo acceder a una sección donde puedo gestionar mis registros de tratamientos que recibe el paciente. • Puedo crear, actualizar y eliminar registros que estarán en estado de "pendiente" hasta que un curador realice la aprobación. • El formulario de registro de muestra debe incluir campos obligatorios. • Cada campo tendrá un tipo de llenado dependiendo su tipo de dato. • Al guardar, el sistema debe validar que todos los campos obligatorios estén completos. • El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación al guardar el registro correctamente. 			

Fig. 17 RF-006 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS Muestras
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RF-007	Gestión de Colecciones Biológicas (Tipo de Ensayo)	Alto
Descripción	Apartado donde se registra Una acción que se produce en algún lugar durante algún tiempo de la muestra biológica.	

Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Código, código de la muestra, tipo de ensayo, antibiótico, resultados, fecha de resultados.	Datos otorgados por la persona encargada de hacer el registro de la especie	Mensaje de confirmación después de la transacción.	Registro en la base de datos de la transacción realizada.	El campo identificationID del paciente viene del RF-006
Proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez registrado la especie, puedo acceder a una sección donde puedo gestionar mis registros de tratamientos que recibe el paciente. • Puedo crear, actualizar y eliminar registros que estarán en estado de "pendiente" hasta que un curador realice la aprobación. • El formulario de registro del tipo de ensayo debe incluir campos obligatorios. • Cada campo tendrá un tipo de llenado dependiendo su tipo de dato. • Al guardar, el sistema debe validar que todos los campos obligatorios estén completos. • El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación al guardar el registro correctamente. 			

Fig. 18 RF-007 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS Tipo de Ensayo
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos Funcionales				
Código	Nombre			Grado Necesidad
RF-008	Gestión de Colecciones Biológicas (Resistencia a Antibióticos)			Alto
Descripción	Apartado donde se registra Una acción que se produce en algún lugar durante algún tiempo de la muestra biológica.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Código, código de ensayo, nivel de resistencia, fecha de determinación.	Datos otorgados por la persona encargada de hacer el registro de la especie	Mensaje de confirmación después de la transacción.	Registro en la base de datos de la transacción realizada.	El campo identificationID del paciente viene del RF-007
Proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez registrado la especie, puedo acceder a una sección donde puedo gestionar mis registros de tratamientos que recibe el paciente. • Puedo crear, actualizar y eliminar registros que estarán en estado de "pendiente" hasta que un curador realice la aprobación. • El formulario de registro de resistencia a antibióticos debe incluir campos obligatorios. • Cada campo tendrá un tipo de llenado dependiendo su tipo de dato. • Al guardar, el sistema debe validar que todos los campos obligatorios estén completos. • El sistema debe mostrar un mensaje de confirmación al guardar el registro correctamente. 			

Fig. 19 RF-008 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS (Resistencia Antibióticos)
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos Funcionales				
Código	Nombre			Grado Necesidad
RF-009	Gestión de Colecciones Biológicas (TAXON)			Alto
Descripción	Apartado donde se registra en los datos taxonómicos considerados por los expertos para formar una unidad homogénea.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Id, identificationID, lineoID, taxonomicStatus, scientificName, acceptedNameUsage, originalNameUsage, vernacularName, taxonRemarks	Datos otorgados por la persona encargada de hacer el registro de la especie	Mensaje de confirmación después de la transacción.	Registro en la base de datos de la transacción realizada.	El campo identificationID del paciente viene del RF-003
Proceso	Para el correcto registro de este apartado se debe considerar la precisa clasificación del espécimen ya que esto determinará los estudios más importantes para los investigadores			

Fig. 20 GESTIÓN DE COLECCIONES BIOLÓGICAS (TAXON)
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos Funcionales				
Código	Nombre			Grado Necesidad
RF-0010	Gestión de Colecciones Biológicas (HOME)			Alto
Descripción	Apartado donde se registra en los datos taxonómicos considerados por los expertos para formar una unidad homogénea.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
Dirección web del sitio con un navegador compatible	Dispositivo con acceso a internet	Respuesta positiva.	Navegación del sitio.	
Proceso	La pantalla de home tendrá una imagen de portada y un pequeño párrafo introductorio al laboratorio de biotecnología y sus colecciones biológicas.			

Fig. 21 RF-0010 PRESENTACION (HOME)
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos Funcionales				
Código	Nombre			Grado Necesidad
RF-0011	Visualizar una lista de pacientes y sus detalles			Alto
Descripción	Este módulo tendrá como objetivo consumir los contenidos los cuales van a ser mostrados al público, para seleccionar a quién realizar el seguimiento o investigación.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
	Base de Datos			

Proceso	El usuario tendrá la posibilidad de consumir el contenido de las colecciones biológicas clasificadas principalmente por grupo biológico, Además podrá filtrar por Taxonomía, Muestras, Ensayos y Antimicrobianos.
----------------	---

*Fig. 22 RF-0011 PRESENTACION (Registros)
Fuente (Propia)*

Especificación de Requisitos Funcionales				
Código	Nombre			Grado Necesidad
RF-0012	Aprobación de los registros ingresados por los investigadores			Alto
Descripción	Este módulo tendrá como objetivo realizar la aprobación de los registros ingresados por los investigadores, para posteriormente puedan estar disponibles para el público.			
Entradas	Fuente	Salida	Destino	Restricciones
	Base de Datos			
Proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Ver una lista de registros ingresados por los investigadores que están pendientes de aprobación. • Puedo revisar el contenido de cada registro para verificar su exactitud y cumplimiento con las normas. • Aprobar un registro, lo que lo hará disponible para el público. • Rechazar un registro y proporcionar las correcciones necesarias. 			

*Fig. 23 RF-0012 PRESENTACION (Aprobación)
Fuente (Propia)*

- **Requisitos No Funcionales**

a) **Arquitectura;** Requisitos necesarios para implementar el Sistema web para la gestión de datos sobre resistencia a los antibióticos.

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-ARQ-001	Requisitos de Hardware y Software	Alto
Descripción	El entorno de desarrollo utilizará Oracle APEX para el desarrollo de aplicaciones y Oracle Database 12c para la gestión de datos.	

*Fig. 24 RNF-ARQ-001 REQUISITOS DE HARDWARE Y SOFTWARE
Fuente (Propia)*

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad

RNF-ARQ-002	Gestión de Datos	Alto
Descripción	El sistema debe permitir a los usuarios enviar consultas y actualizaciones directamente a través de una interfaz web. Las solicitudes de los usuarios serán manejadas por un servidor web que trabaja directamente con la base de datos Oracle.	

Fig. 25 RNF-ARQ-002 GESTIÓN DE DATOS
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-ARQ-003	Integridad y Consistencia de Datos	Alto
Descripción	El sistema debe garantizar la integridad y coherencia de los datos almacenados sobre resistencia a los antibióticos. Esto implica implementar restricciones y controles a nivel de la base de datos para garantizar que todos los datos ingresados sean precisos y completos.	

Fig. 26 RNF-ARQ-003 INTEGRIDAD Y CONSISTENCIA DE DATOS
Fuente (Propia)

- b) **Rendimiento;** Determina con qué rapidez y eficiencia el sistema debe responder a las solicitudes de los usuarios y manejar múltiples operaciones, asegurando tiempos de respuesta rápidos y consistentes y la capacidad de manejar grandes volúmenes de usuarios y datos sin sacrificar el rendimiento.

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-REN-001	Tiempo de respuesta	Alto
Descripción	En el 95% de las interacciones, el sistema responderá a las solicitudes de los usuarios en menos de 3 segundos.	

Fig. 27 RNF-REN-001 TIEMPO DE RESPUESTA
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-REN-002	Capacidad	Alto
Descripción	El sistema admitirá hasta 100 usuarios simultáneos sin caídas notables en el rendimiento.	

Fig. 28 RNF-REN-002 CAPACIDAD
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-REN-003	Tiempo de carga	Alto
Descripción	Con una conexión de red promedio, las páginas web se cargarán por completo en menos de 5 segundos.	

Fig. 29 RNF-REN-002 TIEMPO DE CARGA
Fuente (Propia)

- c) **Seguridad;** Especificación destinada a describir la capacidad del software para proteger la información y los datos de tal manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos sin negar el acceso a esas personas o sistemas autorizados.

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-SEG-001	Seguridad de acceso a la plataforma.	Alto
Descripción	Para controlar el acceso a diversas funciones y datos, el sistema debe utilizar autenticación basada en roles.	

Fig. 30 RNF-SEG-001 SEGURIDAD DE ACCESO A LA PLATAFORMA.
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-SEG-002	Seguridad de Base de Datos	Alto
Descripción	La seguridad de la base de datos y acceso a la misma estará bajo la responsabilidad del Administrador del Sistema WEB APP-GESTION-ANTIBIOTICOS.	

Fig. 31 RNF-SEG-002 SEGURIDAD DE BASE DE DATOS
Fuente (Propia)

- d) **Usabilidad;** Las especificaciones están destinadas a describir las capacidades del software. Se entiende, se estudia, se utiliza y se explora.

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-USA-001	Interfaz de usuario	Alto

Descripción	La interfaz debe ser intuitiva, fácil de usar y seguir principios de diseño centrados en el usuario.
--------------------	--

Fig. 32 RNF-USA-001 INTERFAZ DE USUARIO
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-USA-002	Accesibilidad	Alto
Descripción	El sistema debe cumplir con los estándares de accesibilidad WCAG 2.1 para garantizar su uso por parte de personas con discapacidades.	

Fig. 33 RNF-USA-002 INTERFAZ DE USUARIO
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-USA-003	Documentación	Alto
Descripción	Los usuarios finales y administradores de sistemas deben tener acceso a documentación clara y completa.	

Fig. 34 RNF-USA-003 INTERFAZ DE USUARIO
Fuente (Propia)

- e) **Mantenibilidad;** Es la capacidad del software para diagnosticar errores y sus causas o identificar piezas que necesitan modificación.

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-MAN-001	Código limpio	Alto
Descripción	El código debe cumplir con los estándares de codificación establecidos, ser fácil de leer y mantener.	

Fig. 35 RNF-MAN-001 CODIGO LIMPIO
Fuente (Propia)

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-MAN-002	Modularidad	Alto

Descripción	El sistema debe diseñarse de forma modular para facilitar futuras actualizaciones y mantenimiento.
--------------------	--

*Fig. 36 RNF-MAN-002 MODULARIDAD
Fuente (Propia)*

- f) **Fiabilidad;** Esto garantiza la coherencia y confiabilidad del sistema, alta disponibilidad y la capacidad de recuperarse rápidamente de fallas, así como copias de seguridad periódicas para proteger los datos.

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-FIA-001	Disponibilidad	Alto
Descripción	El sistema debe tener una disponibilidad del 99.5% para asegurar su uso continuo durante el horario laboral del laboratorio.	

*Fig. 37 RNF-FIA-001 DISPONIBILIDAD
Fuente (Propia)*

- g) **Compatibilidad;** Esto garantiza que el sistema funcione correctamente en una variedad de entornos y dispositivos, incluida una variedad de navegadores y plataformas web (móviles y fijas), así como una fácil integración con otros sistemas y servicios a través de API.

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-COM-001	Navegadores	Alto
Descripción	El sistema debe ser compatible con las últimas versiones de los navegadores web más importantes (Chrome, Firefox, Safari, Edge).	

*Fig. 38 RNF-COM-001 NAVEGADORES
Fuente (Propia)*

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-COM-002	Dispositivos	Alto
Descripción	El sistema debe ser compatible con dispositivos móviles y fijos.	

*Fig. 39 RNF-COM-002 DISPOSITIVOS
Fuente (Propia)*

- h) **Adherencia a Normas y Estándares;** Garantizar que el desarrollo y la implementación del sistema cumplan con códigos y estándares mundialmente reconocidos como ISO/IEC/IEEE 23026 para garantizar la calidad, la coherencia y las mejores prácticas en el software.

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-NOR-001	Estándar ISO/IEC/IEEE 23026	Alto
Descripción	Para garantizar la calidad y coherencia del software, el sistema debe cumplir con la especificación ISO/IEC/IEEE 23026.	

*Fig. 40 RNF-NOR-001 ESTANDAR
Fuente (Propia)*

- i) **Scrumban;** Establecer una metodología de desarrollo a seguir, integrando elementos de Scrum y Kanban para una gestión ágil de proyectos, asegurando una entrega continua y mayor de valor durante todo el ciclo de vida de desarrollo de sistemas.

Especificación de Requisitos NO Funcionales		
Código	Nombre	Grado Necesidad
RNF-SCB-001	Metodología de desarrollo	Alto
Descripción	El desarrollo del sistema debe seguir la metodología Scrumban para garantizar un proceso flexible y resiliente.	

*Fig. 41 RNF-SCB-001 METODOLOGIA
Fuente (Propia)*

2.3. Fase de construcción.

2.3.1 Ingeniería de plataforma del sitio Web

Arquitectura de la Información

La arquitectura de la información. Esta disciplina tiene como principal objetivo organizar de forma clara y lógica el contenido para facilitar que el usuario localice fácilmente lo que busca.

La (UNIR - Universidad Internacional de La Rioja, 2024) define la arquitectura de la información (AI) como “la práctica de decidir cómo organizar las partes de algo para que sea comprensible”, es decir, estructurar la información de un producto digital de forma lógica y clara. La AI es imperceptible para el usuario, pero juega un papel fundamental en la facilidad

de uso y el acceso a los diferentes contenidos: cuanto más intuitiva, flexible, consistente y escalable sea, mejor será su experiencia.

Para iniciar el proceso de desarrollo y asegurar una organización eficiente y ágil, se decidió utilizar un tablero Scrumban. Scrumban es una metodología híbrida que combina las mejores características de Scrum y Kanban, proporcionando un enfoque estructurado y ágil.

Implementación del Tablero Scrumban

Como paso inicial, se aplicó la técnica de Card Sorting, que permite crear una estructura del sistema más conveniente y relevante clasificando el contenido según los criterios del usuario. Esto asegura una mejora significativa en la experiencia del usuario (UX). Una vez obtenida la clasificación inicial de los contenidos mediante Card Sorting.



Fig. 42 Uso de la técnica de Card Sorting
Fuente (Propia)

Una vez que se determina la mejor estructura de contenido, se crea un mapa del sitio que debe contener toda la navegación necesaria y organización de la información. Esto permitirá al diseñador reconocer todas las conexiones entre áreas de contenido conectado.

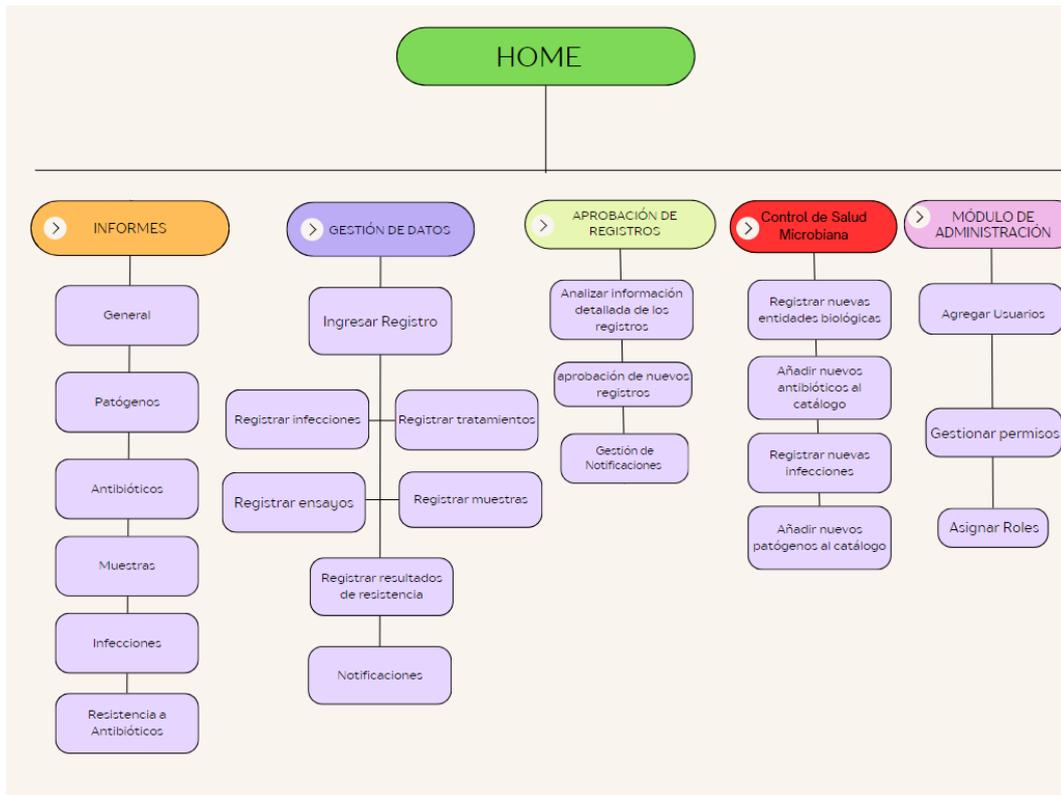


Fig. 43 Mapa del Sitio Web
Fuente (Propia)

El diseño del sitio web se crea en función del mapa del sitio y, teniendo esto en cuenta, se utilizan prototipos utilizando figma; teniendo en cuenta que la estructura debe ser visible en cada página a través de menús, pestañas, forma, contenido multimedia, etc.

Bienvenido al Sistema de Gestión de Resistencia a Antibióticos del Laboratorio de Biotecnología de la UTN!

Nuestro sistema permite a los investigadores y profesionales de laboratorio registrar y analizar datos relacionados con la resistencia a antibióticos, tanto en muestras de origen animal como humano. Con nuestra plataforma, podrás realizar un seguimiento detallado de los patrones de resistencia, identificar posibles factores de riesgo y contribuir al desarrollo de estrategias de tratamiento más efectivas.



*Fig. 44 Prototipado de HOME de la aplicación web en figma
Fuente (Propia)*

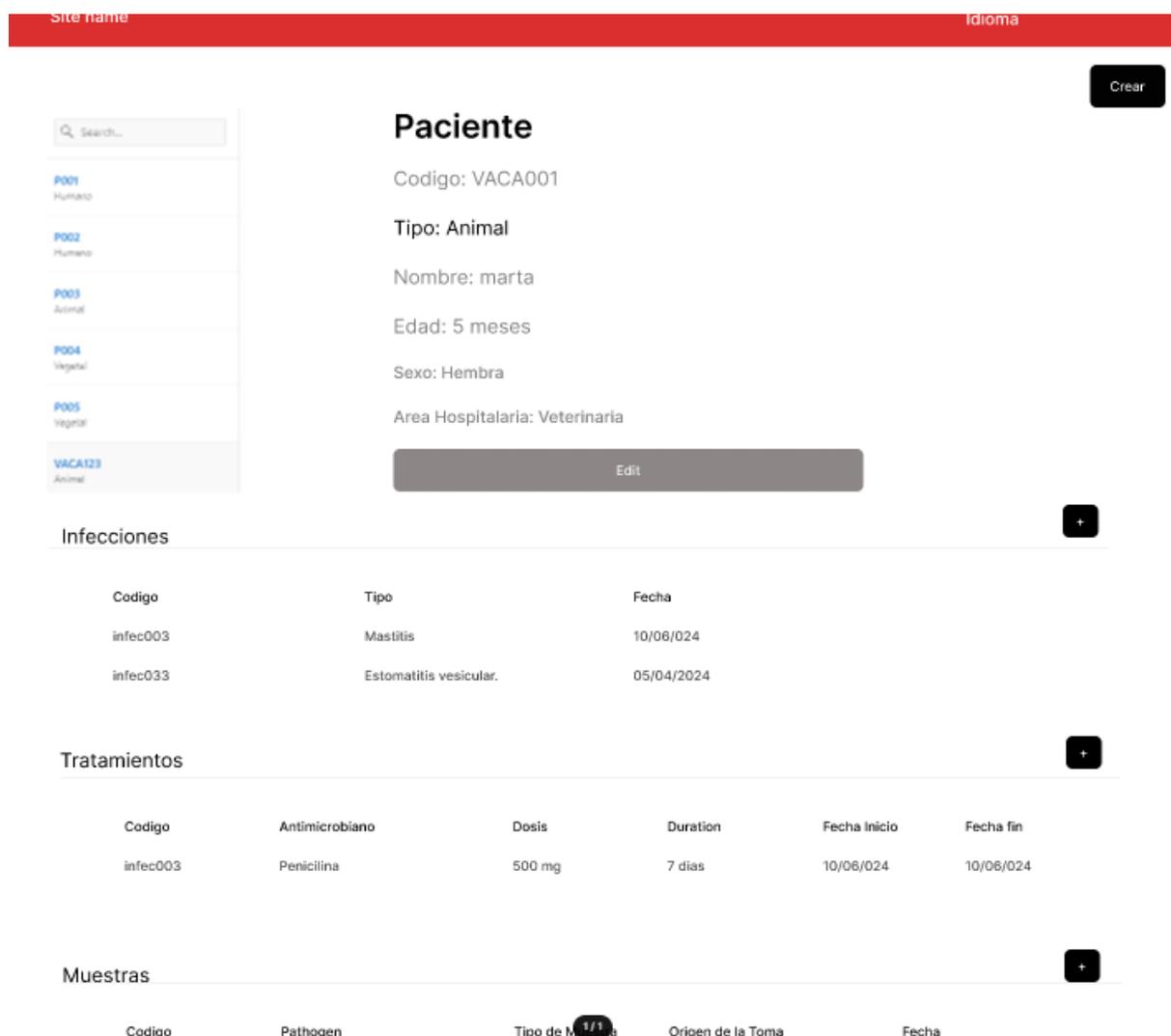


Fig. 45 Prototipado de Registro de la aplicación web en figma
Fuente (Propia)

La guía de estilo del sistema web establece pautas para las interfaces de usuario y establece normativas para un desarrollo claro y consistente, permitiendo la estandarización y normalización del sitio. El conjunto de estilos de visualización a continuación ayuda a garantizar una apariencia consistente mientras navega por su aplicación.

- **Estructura de la Presentación;** El Sistema Web permite organizar la información jerárquicamente según la prioridad del contenido, los usuarios deben poder distinguir todas las opciones de interacción disponibles del contenido contextual. La organización visual se prioriza por elementos del más importante al menos importante.

La estructura básica del sitio web se basa en una cuadrícula de 2 a 3 columnas y 3 filas. Como se ve en la Figura 14.

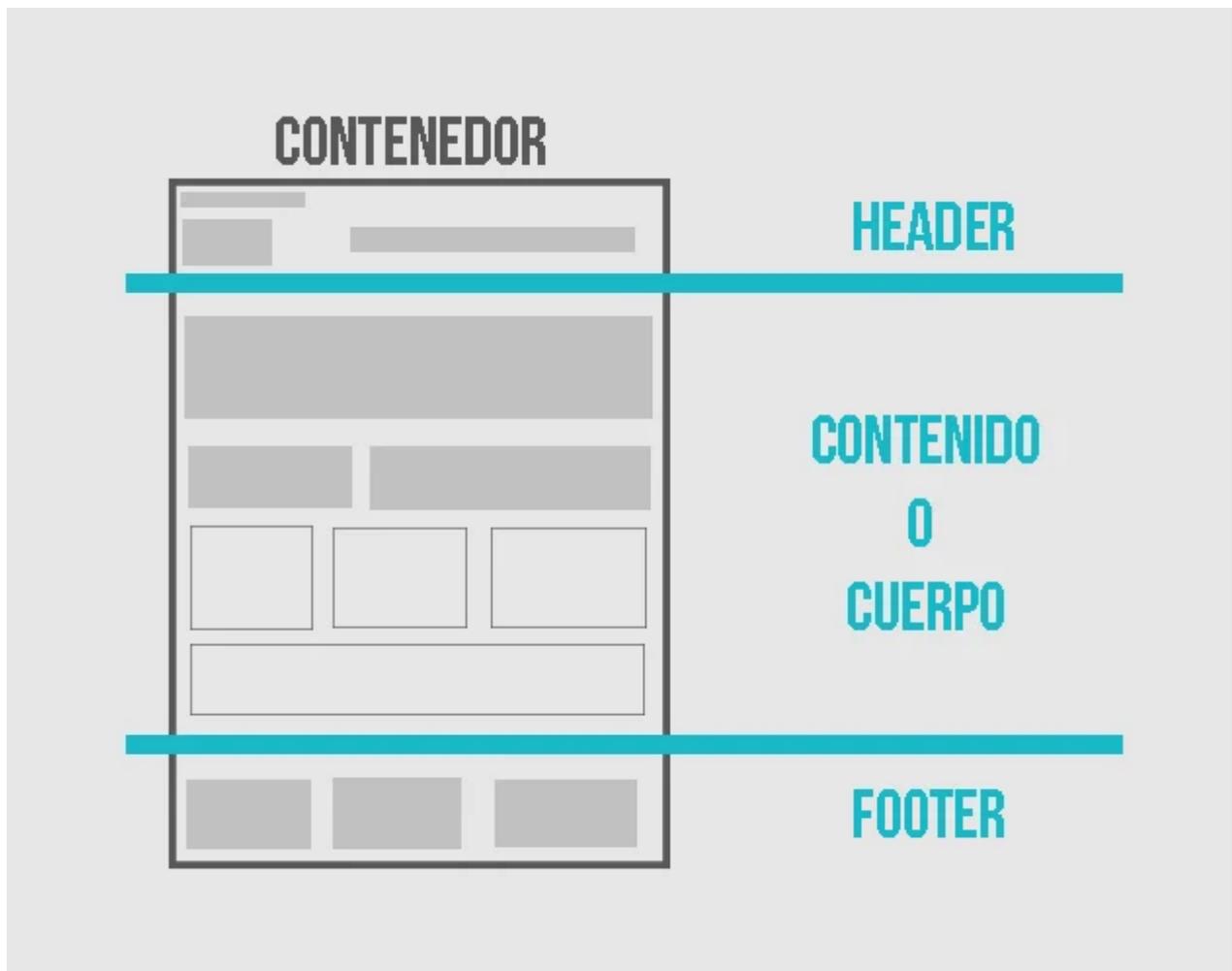


Fig. 46 Estructura básica de retina del sitio web
Fuente (Norden Estudio)

Las líneas permiten marcar secciones que permanecerán constantes en todo el sistema y se clasifican de la siguiente manera:

- Cabecera;** La sección superior muestra el estado de sección, además de la opción de idiomas de la página web.
- Contenido;** La sección central se utiliza para mostrar toda la información en las distintas páginas del sitio web. Está dividido en 5 columnas, permitiendo que la estructura se adapte a diferentes resoluciones de pantalla y así lograr una estructura de interfaz escalable.
- Pie;** La sección inferior se utiliza para incluir información sobre el propietario del sitio, enlaces a contactos, redes sociales y derechos de autor.

2.3.2 Presentación de la Información del sitio.

La forma en que se presenta la información es de gran importancia a la hora de diseñar un sitio web; hay que considerar simplificar la curva de aprendizaje para los usuarios proporcionándoles patrones de diseño de sistemas con los que ya estén familiarizados.

Material Design es un método popular con patrones de diseño funcional ampliamente utilizados en muchos sistemas web debido a su simplicidad y facilidad de comprensión para los clientes.

- **Estructura de la presentación;** Se tiene en cuenta la organización jerárquica según la prioridad del contenido, el usuario debe poder distinguir todas las funciones interactivas disponibles y la información contextual. La jerarquía visual se establece según la importancia de los elementos desde el más importante al menos importante. A continuación, se muestra la estructura jerárquica del sistema:

Estructura de contenidos de la Tarjeta de Registro General; La Figura 47 muestra la estructura jerárquica del contenido de la ficha de registro principal. Primero se establece la jerarquía de la página y luego se coloca la información adecuada sobre cada elemento que la compone.

- 1) Título de la pantalla
- 2) Navegación global
- 3) Navegación de registros
- 4) Contenido principal
- 5) Pie de Pagina

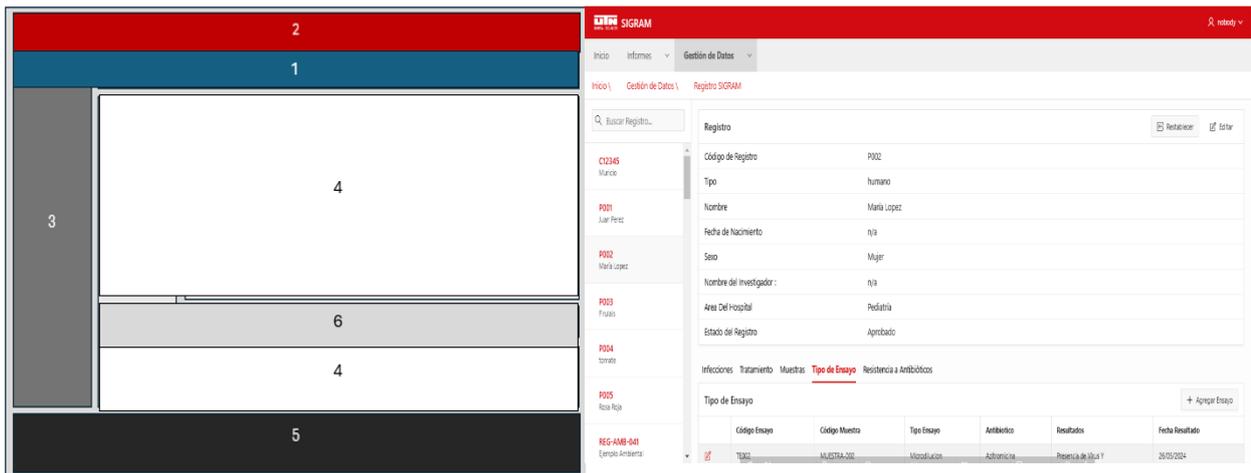


Fig. 47 Estructura Registro SIGRAM
Fuente (Propia)

Con el tamaño del texto presentado en el sistema que se muestra en la figura 48, resulta necesario que siempre se deben seguir los siguientes principios de usabilidad:

- El texto debe ser fácil de leer.
- El contraste entre el color del texto y el color de fondo debe ser fuerte (alternando colores claros y oscuros).
- El texto de los párrafos debe ser lo más conciso posible (los párrafos cortos y el vocabulario limitado pueden ayudar a comprender el texto).

Scale Category	Typeface	Font	Size	Case	Letter spacing
H1	Roboto	Light	96	Sentence	-1.5
H2	Roboto	Light	60	Sentence	-0.5
H3	Roboto	Regular	48	Sentence	0
H4	Roboto	Regular	34	Sentence	0.25
H5	Roboto	Regular	24	Sentence	0
H6	Roboto	Medium	20	Sentence	0.15
Subtitle 1	Roboto	Regular	16	Sentence	0.15
Subtitle 2	Roboto	Medium	14	Sentence	0.1
Body 1	Roboto	Regular	16	Sentence	0.5
Body 2	Roboto	Regular	14	Sentence	0.25
BUTTON	Roboto	Medium	14	All caps	1.25
Caption	Roboto	Regular	12	Sentence	0.4
OVERLINE	Roboto	Regular	10	All caps	1.5

Fig. 48 Estilo de Texto

- **Iconos;** Su función es llamar sutilmente la atención de los clientes potenciales creando una interfaz más amigable que los guíe visualmente. Para facilitar la implementación, decidimos utilizar el conjunto de iconos proporcionado por el entorno de desarrollo Oracle APEX. Esta colección es poderosa y flexible, lo que le permite usar íconos de diversas maneras sin perder resolución al escalarlos. Algunos ejemplos se muestran en la Figura 49.

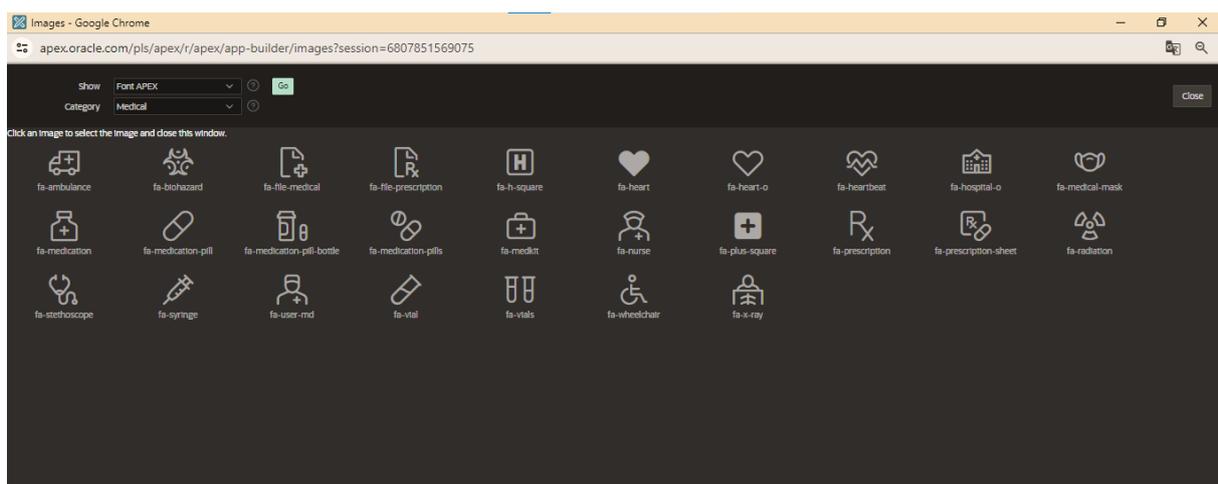
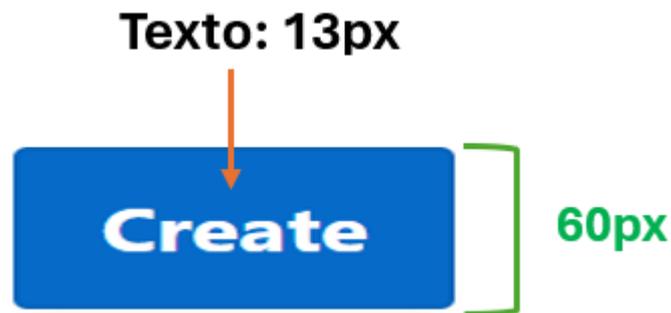


Fig. 49 Iconografía de Material Design
Fuente (Oracle Apex, 2019)

formulario o contextuales y el texto que contienen también deben tener un tamaño de 13 píxeles. Ver Figura 51.



*Fig. 51 Dimensiones de los botones
Fuente (Propia)*

El esquema de color aplicado a los botones se clasifica como se muestra en la Figura 52.



*Fig. 52 Clasificación de botones
Fuente (Propia)*

- Formularios; Los formularios son una herramienta muy útil para interactuar con los datos de sistema. Los diferentes campos del formulario tienen reglas y restricciones para que los usuarios puedan completarlos de forma fácil y precisa. Como puede observar en la Figura 53.

Las características clave del formulario incluyen:

- a) El nombre del formulario siempre se muestra en la parte superior y debe tener una etiqueta para su identificación.
- b) Los campos obligatorios están marcados con un asterisco (*) al final de la descripción, si se deja en blanco o se completa incorrectamente, se marcará en rojo.
- c) Campos de texto y sus diversas variaciones, como <input>, <textarea>, etc. muestra un campo <label> con el nombre del campo.

- d) Se muestra un botón de cerrar en la esquina superior derecha con un icono apropiado o, en caso contrario, el texto alternativo "cerrar".
- e) El botón de confirmación se muestra en la parte inferior derecha del formulario, ayudándole a completar la transacción en el sistema.

El diagrama muestra un formulario web con el título "Ingresar Resistencia a Antibioticos". El formulario contiene los siguientes elementos:

- Título <h2>**: "Ingresar Resistencia a Antibioticos" en la parte superior izquierda.
- Botón cerrar formulario**: Un botón con un icono de 'X' en la esquina superior derecha.
- Input sin seleccionar**: Un campo de texto "Codigo Resistencia *" que no tiene un valor asignado.
- Campo obligatorio**: Un campo de selección "Seleccione Código del Ensayo *" que está rodeado por un recuadro rojo. Debajo de él se muestra un mensaje de error: "Seleccione Código del Ensayo * must have some value.".
- Input seleccionado**: Un campo de selección "Nivel Resistencia concentración mínima inhibitoria" que muestra un valor seleccionado.
- Fecha Determinación**: Un campo de fecha con un icono de calendario.
- Botón Enviar**: Un botón verde "Create" en la parte inferior derecha.
- Botón Cancel**: Un botón rojo "Cancel" en la parte inferior izquierda.

Fig. 53 Elementos de los formularios
Fuente (Propia)

Un cuadro de opción representa múltiples entradas para un campo en particular; De acuerdo con los requerimientos, este listado debe ser actualizado constantemente, para ello se ha agregado en el campo correspondiente un enlace al formulario de soporte, el cual se abre en una ventana emergente, como en la Figura 54 y Fig. 55.

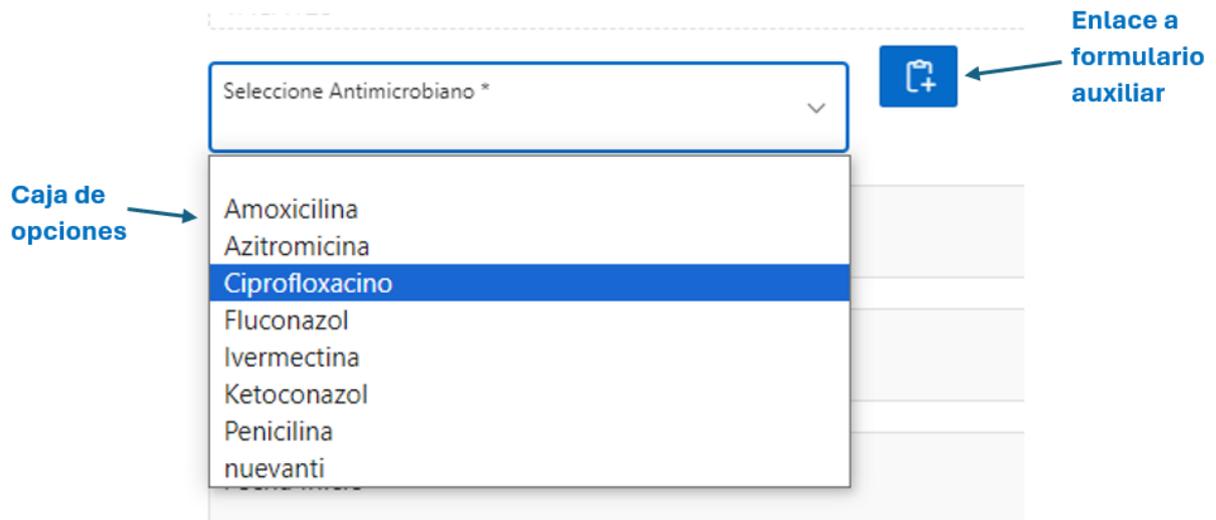


Fig. 54 Presentación de la caja de opciones
Fuente (Propia)

Fig. 55 Presentación de la caja de opciones
Fuente (Propia)

- **Responsividad;** El diseño del sitio web debe adaptarse a todo tipo de pantallas disponibles como ordenadores, tablets y smartphones. Para hacer esto, es importante cambiar el tamaño y organizar los elementos de su sitio web para que sus elementos sean lo más consistentes posible.

Las Figuras 56 y 57 muestran cómo se presenta la información del sistema web en las pantallas de portátiles y teléfonos inteligentes.

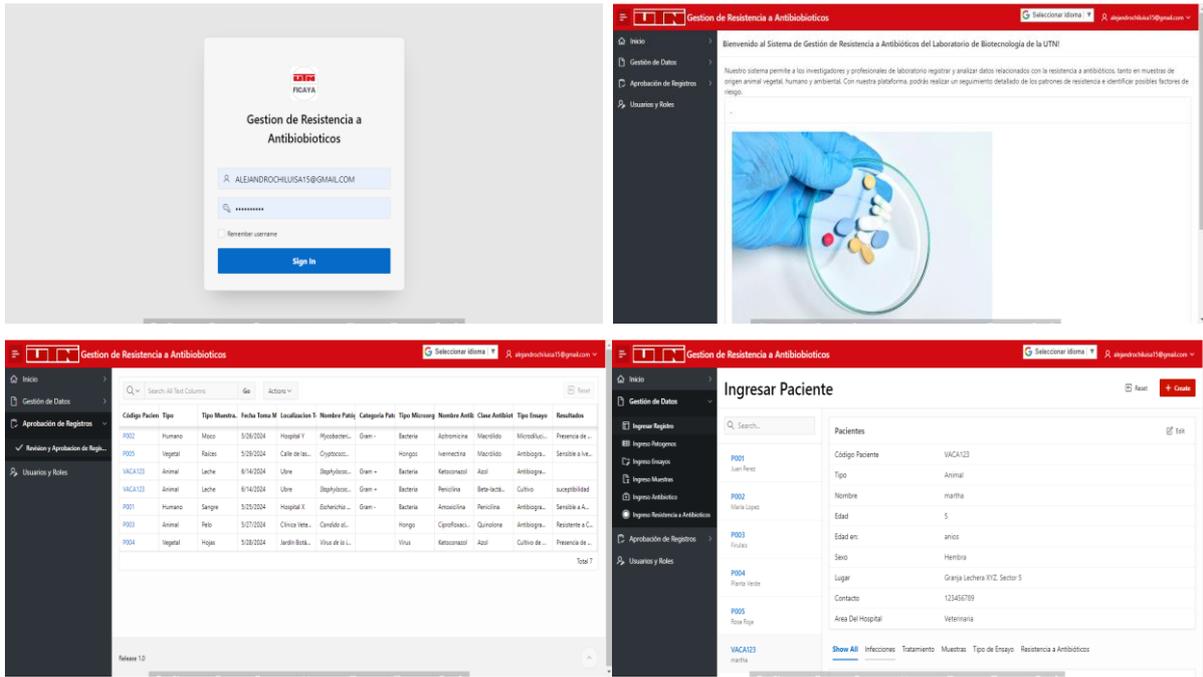


Fig. 56 Vista del sitio web en pantalla de ordenador
Fuente (Propia)

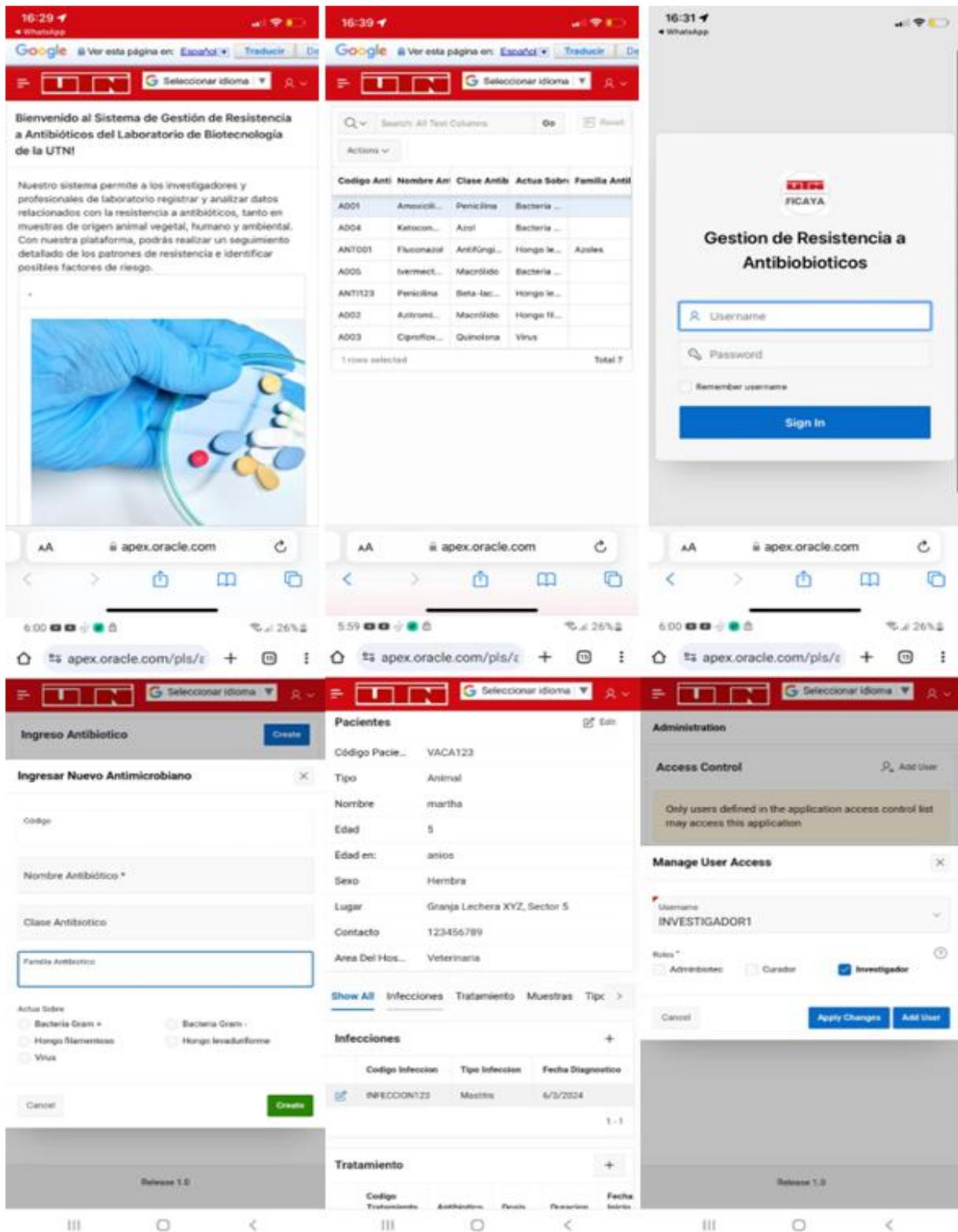


Fig. 57 Vista del sitio web en pantalla de smartphone
Fuente (Propia)

- **Accesibilidad;** El proceso de diseño permite tener en cuenta usuarios con consideraciones especiales como problemas de movilidad, daltonismo u otros, así como requisitos ergonómicos relacionados con la facilidad de acceso y uso del sitio web en general para los usuarios. No se aplicó las pautas de accesibilidad de acuerdo con la guía WCAG 2.0 del W3C.

En caso de incompatibilidad del navegador, problemas de conexión o cualquier anomalía al cargar contenido multimedia, el sistema proporciona una opción de texto de descripción, para ello se utiliza el atributo HTML5 para mostrar el texto alternativo del contenido en caso de que ocurra alguno de estos problemas.

```
Code Editor - HTML Code
1 
2
```

*Fig. 58 Código HTML de presentación de imágenes
Fuente (Propia)*



*Fig. 59 Texto alternativo de accesibilidad de imágenes
Fuente (Propia)*

- **Color del sistema web;** Se utilizo los colores seguros para la web para la definición de la paleta de colores. Estos colores se seleccionan en formato hexadecimal o RGB, lo que sólo implica comprobar las combinaciones 00, 33, 66, 99, CC o FF para obtener el valor. total 256 combinaciones.

#CCCC00	#CCCC00	#CC9900	#CC6600	#CC3300	#CC0000	#660000	#663300	#666600	#669900	#66CC00	#66FF00	#00CC00	#009900	#006600	#003300	#000000
#CCFF33	#CCFF33	#CC9933	#CC6633	#CC3333	#CC0033	#660033	#663333	#666633	#669933	#66CC33	#66FF33	#00CC33	#009933	#006633	#003333	#000033
#CCFF66	#CCFF66	#CC9966	#CC6666	#CC3366	#CC0066	#660066	#663366	#666666	#669966	#66CC66	#66FF66	#00CC66	#009966	#006666	#003366	#000066
#CCFF99	#CCFF99	#CC9999	#CC6699	#CC3399	#CC0099	#660099	#663399	#666699	#669999	#66CC99	#66FF99	#00CC99	#009999	#006699	#003399	#000099
#CCFFCC	#CCFFCC	#CC99CC	#CC66CC	#CC33CC	#CC00CC	#6600CC	#6633CC	#6666CC	#6699CC	#66CCCC	#66FFCC	#00CCCC	#0099CC	#0066CC	#0033CC	#0000CC
#CCFFFF	#CCFFFF	#CC99FF	#CC66FF	#CC33FF	#CC00FF	#6600FF	#6633FF	#6666FF	#6699FF	#66CCFF	#66FFFF	#00CCFF	#0099FF	#0066FF	#0033FF	#0000FF
#FF0000	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000
#FF3300	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300
#FF6600	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600
#FF9900	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900
#FFCC00	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00
#FF0000	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000
#FF3300	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300
#FF6600	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600
#FF9900	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900
#FFCC00	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00	#FF0000	#FF3300	#FF6600	#FF9900	#FFCC00

Fig. 60 Tabla de colores web seguros
Fuente (Dixon, 2019)

El uso de colores compatibles con la web evitará que los colores se mezclen o se desvanezcan, porque todos los navegadores y sistemas operativos incluyen dicha combinación de colores, lo que garantiza que los usuarios verán el sitio web como se esperaba.



*Fig. 61 Paleta de colores del Sistema Web de Resistencia a Antibióticos
Fuente (Propia)*

- **Seguridad;** La seguridad del sitio web es de suma importancia porque si no se toman las precauciones adecuadas, algunas personas no autorizadas pueden realizar actividades ilegales, como obtener información confidencial y modificar el código del sistema.
- Control de acceso de usuarios; Solo usuarios con credenciales de acceso previamente otorgado por el administrador del sistema podrán crear, cambiar o eliminar el contenido del sistema, para permitir que los usuarios inicien sesión podrán hacerlo a través del formulario de acceso que se muestra en la Figura 62.

The image shows a login interface for a system titled "Gestion de Resistencia a Antibioticos" under the "UTN FICAYA" logo. The interface consists of a username input field containing "usuarioutn@utn.edu.ec", a password input field with masked characters, a checkbox labeled "Remember username", and a prominent red "Sign In" button.

*Fig. 62 Control de acceso de usuarios
Fuente (Propia)*

En Oracle APEX, la gestión de contraseñas, incluida su encriptación, generalmente se maneja internamente y no se expone directamente al desarrollador.

El framework Oracle APEX proporciona diversas herramientas y configuraciones para garantizar la seguridad de las aplicaciones web, incluyendo la gestión de contraseñas, la protección de servicios API y la seguridad en el servidor de base de datos.

- **Seguridad de Contraseñas en Oracle APEX;** Las contraseñas de los usuarios registrados en Oracle APEX se administran mediante sólidas medidas de seguridad. Las contraseñas se almacenan mediante un algoritmo hash seguro que convierte texto sin formato en una cadena de caracteres cifrada. Este proceso de hash garantiza que la contraseña no se pueda recuperar ni revertir fácilmente, protegiendo así la información confidencial del usuario.

- **Seguridad en el Servidor de Base de Datos;** La integridad y disponibilidad de la base de datos son de suma importancia en Oracle APEX. Para garantizar la seguridad de la base de datos, se siguen las mejores prácticas administrativas y se implementan varias técnicas de seguridad. Esto incluye el uso de roles y permisos para controlar el acceso a los datos, el cifrado de datos confidenciales y actividades de auditoría para monitorear el acceso y el uso de la base de datos. Estos métodos garantizan que la información del sistema se procese de forma segura y confiable mientras se cumplen los objetivos de protección de datos.

2.3.4 Arquitectura de Software

El propósito de la arquitectura de software es mostrar a los participantes del proyecto el proceso de creación del Sistema web para gestionar datos biológicos, los diversos aspectos que constituyen la arquitectura del sistema. Esta fase tiene como objetivo aumentar la productividad del equipo de desarrollo y sentar las bases de la arquitectura del software, facilitando el análisis y tomar decisiones futuras.

Las siguientes secciones del documento describen en detalle la arquitectura del sistema web para desarrollar. Detalles sobre las diferentes vistas (lógica, casos de uso, proceso, implementación y despliegue) conformarán la arquitectura del software (además de otros aspectos importantes), utilizar el lenguaje más sencillo posible y el uso de diagramas, si es necesario para expresar ideas de manera concisa.

2.3.4.1 Representación Arquitectónica

La representación arquitectónica del sistema se basa en el uso de Oracle APEX (Application Express), una plataforma para el desarrollo rápido de aplicaciones web que permite crear aplicaciones seguras y escalables utilizando bases de datos de Oracle. Oracle APEX proporciona muchas herramientas y funciones que le ayudan a crear fácilmente aplicaciones web sin la necesidad de tener amplios conocimientos de programación.

La arquitectura considerada en este proyecto utiliza la base de datos Oracle como base de datos relacional subyacente, lo que garantiza una alta disponibilidad y un rendimiento óptimo. Con Oracle APEX, puede crear experiencias de usuario interactivas y dinámicas, gestionar datos de forma eficaz y garantizar la integridad y seguridad de la información.

Oracle APEX se integra de forma nativa con Oracle Database, aprovechando sus funciones avanzadas de seguridad, recuperación ante desastres y escalabilidad. Además, permite la implementación de aplicaciones en entornos locales o en la nube, brindando flexibilidad y adaptabilidad según las necesidades del proyecto. Este documento detalla las características y beneficios de utilizar Oracle APEX en el desarrollo de sistemas, así como los métodos y mejores prácticas utilizadas para garantizar el éxito del proyecto.

2.3.4.2 Metas y Restricciones Arquitectónicas

Crear una aplicación que sea altamente portátil, fácil de distribuir y reutilizable. El sistema se instalará inicialmente en el servidor proporcionado por la Universidad Técnica del Norte. Sin embargo, si necesita migrar sus sistemas a otros servidores locales o a la nube, puede hacerlo con el mínimo esfuerzo y con el mayor rendimiento posible.

Las principales restricciones de la creación de un sistema web incluyen el uso de la tecnología Oracle APEX y Oracle Database. Permite crear rápidamente aplicaciones web utilizando SQL y PL/SQL, mientras que Oracle Database garantiza una gestión de datos eficiente y segura.

Elegir Oracle APEX y Oracle Database no solo garantiza la escalabilidad y seguridad del sistema, sino que también facilita la integración con otros servicios y herramientas de Oracle, mejorando la adaptabilidad de las aplicaciones con diferentes entornos. Finalmente, se espera que el sistema funcione sin problemas en los navegadores más populares como Chrome, Mozilla Firefox y Opera, aprovechando la compatibilidad y soporte que brinda para estos navegadores.

2.3.4.3 Vista de casos de uso

En la Figura 63 se observa el diagrama UML del modelo de casos de uso del sistema, de acuerdo con los requerimientos de tipos de usuario que tiene el sistema.

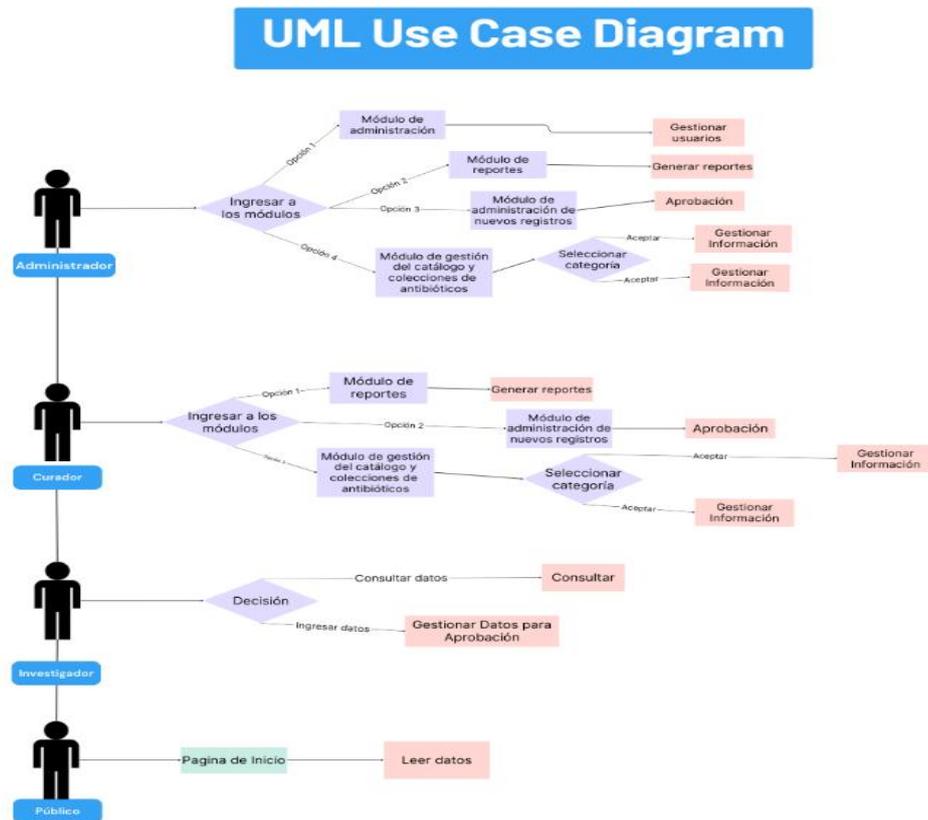


Fig. 63 Diagrama UML de casos de uso
Fuente (Propia)

- **Usuarios públicos;** Todos los usuarios tendrán acceso al contenido de la colección biológicas y consultar información personalizada a través de filtros, de esta manera obteniendo Información detallada de cada sección.
- **Investigador;** El investigador tendrá acceso al sistema a través de las credenciales proporcionadas por el Administrador y puede crear un nuevo perfil biológico y actualizar los existentes. Además de contar con un apartado que informa si su registro ha sido aprobado por el curador y/o recomendaciones para corregir el registro.
- **Curador;** El responsable tendrá acceso al sistema utilizando los datos de inicio de sesión que se le proporcionen proporcionada por el Administrador y tiene la capacidad de verificar y notificar la información biológica creada anteriormente para su posterior publicación.
- **Administrador;** Los administradores tendrán acceso a todas las funciones del sitio web, así como gestionar los usuarios que tienen acceso al mismo.

2.3.4.4 Vista lógica

La vista lógica permite definir las capas que debe tener la red y sus capas, las funciones básicas permiten realizar los cambios necesarios en los datos y diagramas UML, las clases actúan como una guía que permite formular con precisión el propósito de cada clase. Ver Figura 64.

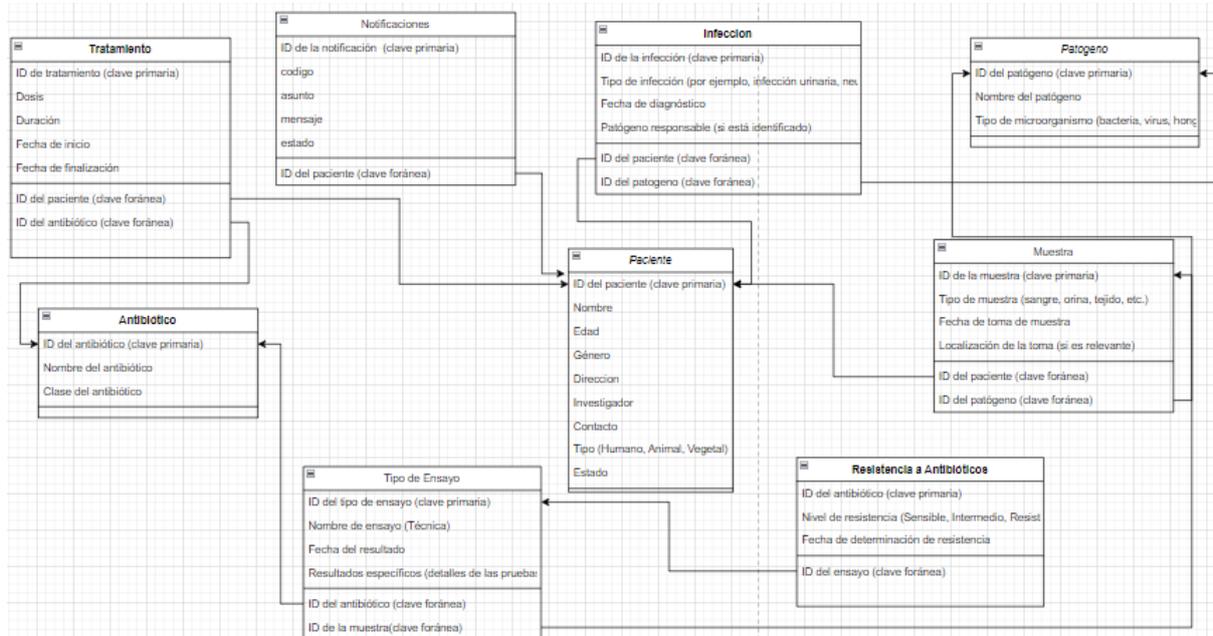


Fig. 64 Diagrama UML de clases
Fuente (Propia)

2.4. Fase de implementación.

El sistema web está diseñado con una configuración fácil de entender. Tiene con cuatro niveles principales que proporcionan acceso a sus funciones vía intranet o internet. Los clientes tendrán acceso al sistema a través de Utilice un dispositivo con un navegador web conectado a la red.

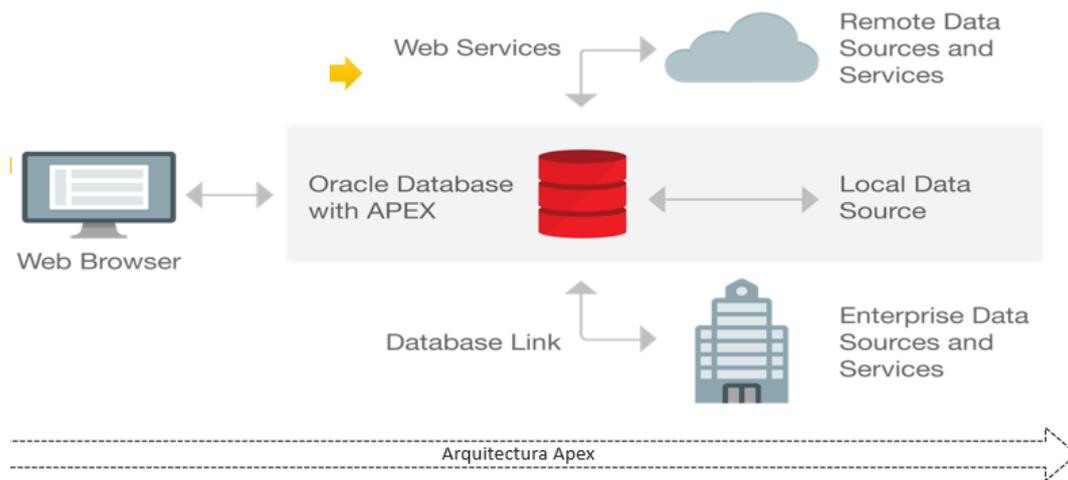


Fig. 65 Arquitectura de software del Sistema Web
Fuente (Propia)

- **Capas de arquitectura;** Las funciones de cada una se describen en detalle a continuación:

a) Cliente

Web Browser: los usuarios interactúan con aplicaciones web utilizando navegadores como Chrome, Mozilla Firefox y Opera. Este es el punto de entrada de la aplicación y muestra la interfaz proporcionada por Oracle APEX.

b) Servidor de Aplicaciones y Base de Datos

- **Base de datos Oracle con APEX:** este componente se centra en la lógica de aplicaciones y la gestión de datos. Oracle APEX se ejecuta en la base de datos Oracle y utiliza SQL y PL/SQL para procesar las solicitudes de los usuarios y gestionar la lógica empresarial.
- **Local Data Source:** Oracle APEX accede directamente a los datos almacenados en su base de datos Oracle local, lo que garantiza operaciones de datos rápidas y seguras.

c) Integración con Servicios Externos

- **Servicios web:** Oracle APEX puede interactuar con servicios web externos para ampliar la funcionalidad del sistema. Esto permite la integración remota de datos y

servicios, ampliando las capacidades de las aplicaciones. Comunicarse con la base de datos.

- **Database link:** A través de enlaces a bases de datos de Oracle, APEX puede acceder a fuentes de datos externas y servicios comerciales, lo que garantiza una integración perfecta con otras aplicaciones y sistemas empresariales.

Flujo de trabajo

1. **Interacción del usuario:** los usuarios acceden a la aplicación web a través del navegador interactuando con la interfaz de usuario proporcionada por Oracle APEX.
2. **Procesamiento de solicitudes:** Las consultas se redirigen al servidor Oracle APEX, donde se procesan utilizando SQL y PL/SQL. La lógica empresarial se gestiona directamente en la base de datos Oracle.
3. **Acceso a Datos:** Oracle APEX interactúa con su base de datos Oracle local para realizar consultas y procedimientos almacenados y recuperar o manipular datos según sea necesario.
4. **Entrega de Respuestas:** La respuesta procesada se devuelve al navegador del usuario, completando el ciclo de solicitud.

Este diseño arquitectónico garantiza la escalabilidad, la seguridad y la capacidad de mantenimiento de las aplicaciones al aprovechar las potentes capacidades de Oracle APEX y Oracle Database, además de facilitar la integración con los sistemas existentes y otros servicios externos.

2.4.1 Tamaño y desempeño

En la primera fase de desarrollo, se espera que el sistema conecte a unos 100 clientes simultáneamente. La cantidad de información que contendrá el sistema no se puede medir de antemano porque todos los datos de los usuarios se recopilan de forma dispersa, pero se espera que sea de gran alcance y, por lo tanto, es necesario proporcionar una cantidad adecuada de espacio en el servidor.

El sistema web de Gestión de resistencia a los antibióticos desarrollado con Oracle APEX puede considerarse un sistema altamente portátil porque los requisitos de migración del

servidor son mínimos. Específicamente, solo necesita admitir la base de datos Oracle y el navegador web, así como la red local o la conexión a Internet.

Además, la implementación arquitectónica utilizada para crear el sistema permite la provisión y el uso de servicios del sistema desarrollados por terceros en el futuro. Oracle APEX facilita esta integración aprovechando los servicios web y de bases de datos, lo que permite una comunicación fluida con otros sistemas.

La mayor limitación del sistema es el estado de la conexión de red entre el dispositivo cliente y el servidor que aloja el sistema. Porque una conexión débil o un ancho de banda bajo pueden afectar el tiempo de respuesta de la plataforma o, en el peor de los casos, dejar el sistema inutilizable. Oracle APEX admite de manera eficiente conexiones simultáneas y puede escalar según sea necesario, pero la calidad de la conexión de red sigue siendo fundamental para el rendimiento óptimo de las aplicaciones.

2.4.2 Sprint Review y Retrospective

Finalmente, como parte de la implementación de métodos ágiles para gestionar el progreso y evaluar el progreso de cada sprint de manera continua, las actividades Sprint Review y Sprint Retrospective son versiones parte fundamental de este método porque permiten la evaluación y análisis de los resultados alcanzados. tanto logros como áreas de mejora en cada ciclo de trabajo.

- **El sprint review** es una reunión de todos los participantes para presentar la funcionalidad completa, como se evidencia en la figura 66, demostrar los resultados logrados y recibir observaciones y sugerencias de las partes interesadas. Esta acción facilita la adaptación del producto a las necesidades del usuario y le permite realizar ajustes en el trabajo pendiente para alinear el sistema con los objetivos del proyecto Tabla 8.
- **El sprint retrospective** es una reunión del equipo de desarrollo que se lleva a cabo al final de cada sprint como se aprecia en la figura 67. En este espacio se analizan los métodos, procesos e interacciones del equipo, identificando aspectos que han funcionado bien y aquellos que se pueden mejorar. A partir de esta reflexión, el equipo recomienda acciones para optimizar la ejecución de futuros sprints y mejorar la eficiencia del proyecto Tabla 9.

Tabla 8

Sprint Review

Sprint Review	
Fecha	10 de octubre del 2024
Sprint	5
Participantes	MSc. Alexander Guevara MSc. Pedro Barba Israel Padilla
Resumen del Sprint	
Objetivos del Sprint	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar registro para la gestión Taxonómica. • Hacer que en lo mayor posible los campos sean seleccionables de esta manera evitando errores en digitación. • Integrar la contabilización de caracteres en tiempo real en el área de mensaje, el campo debe contar con un máximo de mil caracteres.
Duración del Sprint	4 semanas
Demostración del Incremento	
Funcionalidades completadas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión Taxonómica. 2. Campos seleccionables de esta manera evitando errores en digitación. 3. Contabilización de caracteres en tiempo real en el área de mensaje, el campo debe contar con un máximo de mil caracteres.
Funcionalidades pendientes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar Ubicación geográfica. 2. Campos de selección gestionables
Retroalimentación de Stakeholders	
Comentarios	El nivel taxonómico debería ser desde el dominio
Preguntas	
Ajustes al Backlog del Producto	
Nuevos requisitos o cambios	<ul style="list-style-type: none"> • Expandir el nivel taxonómico hasta dominio. • Eliminar campos innecesarios o irrelevantes. • Ingresar patógenos en base a registros taxonómicos.
Priorización	<ul style="list-style-type: none"> • Expandir el nivel taxonómico hasta dominio. • Ingresar patógenos en base a registros taxonómicos. • Eliminar campos innecesarios o irrelevantes.
Conclusiones del Sprint Review	
Logros	Implementación de la Taxonomía.

Lecciones aprendidas

La implementación de la gestión de taxonomía en el sistema parece ser fundamental para mantener la precisión y coherencia de los datos biológicos. Este proceso ha puesto de relieve la importancia de definir y estructurar claramente las categorías taxonómicas desde el inicio de su desarrollo. La falta de una estructura de taxonomía claramente definida puede generar confusión al clasificar y filtrar información, complicando la futura integración o expansión del sistema.

Fuente (Propia)

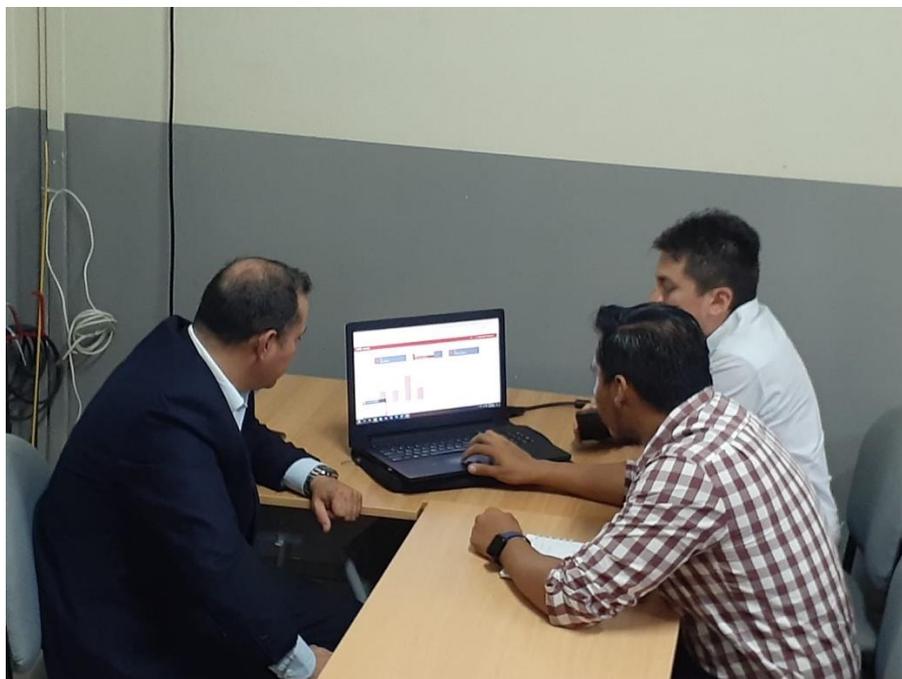


Fig. 66 Reunión del Sprint Review

Como parte de la validación del sistema desarrollado, se realizó una encuesta a los usuarios finales. El objetivo de la encuesta fue evaluar aspectos principales: el cumplimiento de las recomendaciones marcadas por el estándar ISO/IEC/IEEE 23026, factores clave como la usabilidad, la funcionalidad general y el rendimiento de la versión alfa de la aplicación tras la finalización del Sprint Review correspondiente. Los resultados proporcionan una visión completa del estado actual del sistema, identificando fortalezas y áreas de mejora para guiar futuras iteraciones de desarrollo para el sprint retrospectivo. Se realizaron las siguientes mejoras:

- Implementación de registro para la gestión Taxonómica.
- Campos seleccionables de esta manera evitando errores en digitación.

- Gestión de datos de entrada para campos seleccionables.
- Contabilización de caracteres en tiempo real en el área de mensaje, el campo debe contar con un máximo de mil caracteres.
- Actualización del registro SIGRAM de acuerdo al Sprint #4.

5. Después de haber entregado la versión Alpha del sistema web SIGRAM UTN para la gestión de datos sobre la resisten...

¿Cómo evaluaría el nivel de cumplimiento de los requisitos del usuario?

● Nada ● Bajo ● Medio ● Alto ● Muy Alto

HU1. Es fácil reconocer los elementos en el sistema web SIGRAM con los que se puede interactuar para gestionar los datos sobre l...

HU2. ¿Qué tan útil le resulta la implementación de una interfaz con múltiples secciones para una visualización detallada de los...

HU3.¿ Considera usted que el sistema web presenta una mayor trazabilidad y permite el seguimiento de registros sobre la...

HU4. ¿Cómo evaluaría el enriquecimiento de la interfaz del sistema web en términos de usabilidad y claridad en la...

HU5. ¿Qué tan útil considera la presentación de gráficos estadísticos y análisis en el sistema web para la gestión de datos...

HU6. Qué tan beneficioso considera el uso del sistema web para la organización de procesos en la gestión de datos de resistencia l...

HU7. Qué tan impresionado está con la calidad de la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos en el sistema web?

HU8. Qué tan intuitiva encontró la navegación dentro del sistema web para visualizar los datos sobre la resistencia a los...

HU9. Cómo calificaría la claridad y legibilidad de la información proporcionada en el sistema web sobre la resistencia a los...

HU10. la aplicación fue fluida y sin dificultades

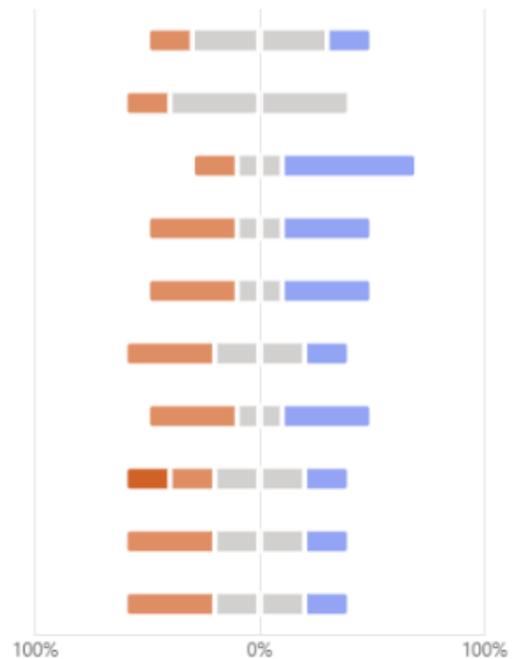


Fig. 67 Representación gráfica de los resultados de la pregunta 5

Fuente (Propia)

6. Después de haber entregado la versión Alpha del sistema web para la gestión de datos sobre la resistencia a los anti...

¿Cuál es su nivel de satisfacción con respecto a las siguientes variables relacionadas con esta solución?

● Nada ● Bajo ● Medio ● Alto ● Muy Alto

Reducción en el consumo de tiempo al gestionar datos sobre la resistencia a los antibióticos.

La adecuación y comodidad de los botones de acción/interacción para su uso fue satisfactoria.

El grado de interacción experimentado durante el uso del sistema web para la gestión de datos sobre la resistencia a los antibiótic...

La navegabilidad dentro del entorno web fue adecuada y fácil de usar.

La fluidez y la respuesta de la interacción en el sistema web se consideraron satisfactorias.

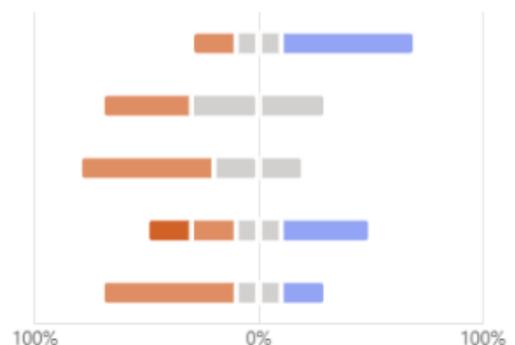


Fig. 68 Representación gráfica de los resultados de la pregunta 6

Fuente (Propia)

7. Después de haber entregado la versión Alpha del sistema web para la gestión de datos sobre la resistencia a los antibi...
¿Cuál es su nivel de satisfacción con respecto a las siguientes variables relacionadas con el cumplimiento de los ...

● Nada ● Bajo ● Medio ● Alto ● Muy Alto

Optimiza el proceso de gestión sobre la resistencia a los antibióticos para los estudiantes.

La solución para la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos cuenta con todas las funcionalidades necesarias.

Herramienta tecnológica que refuerza la gestión sobre la resistencia a los antibióticos.

Disminuye el riesgo de errores de digitación gracias a los campos seleccionables

Representación de toda la información en el sistema web para la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos.

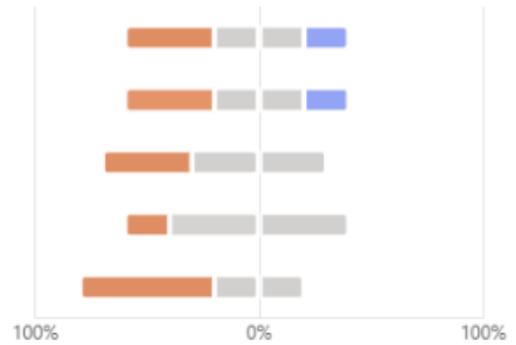


Fig. 69 Representación gráfica de los resultados de la pregunta 7
 Fuente (Propia)

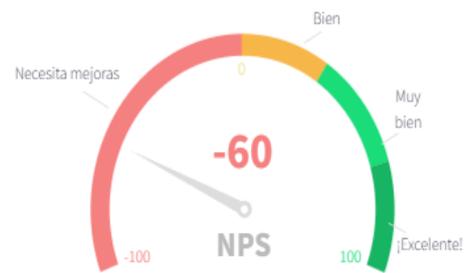
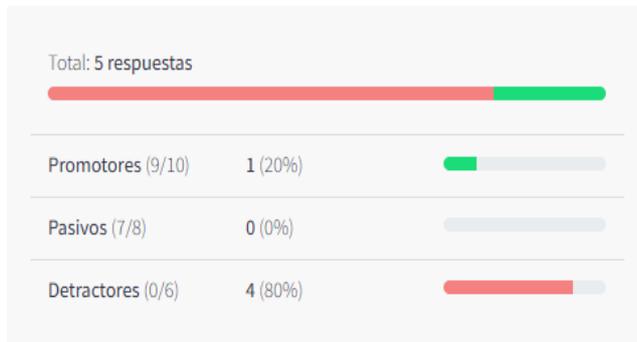


Fig. 70 Representación gráfica de los resultados del NPS
 Fuente (Propia)

Tabla 9

Sprint Retrospective

Sprint Retrospective	
Fecha	10 de octubre del 2024
Sprint	5
Participantes	MSc. Alexander Guevara MSc. Pedro Barba Sr. Israel Padilla
Reflexión General	

¿Qué salió bien?	<p>La implementación de la gestión taxonómica fue exitosa, logrando una estructura base para futuras expansiones.</p> <p>Los campos seleccionables ayudaron a reducir errores de digitación y aumentaron la precisión en la captura de datos.</p> <p>La función de contabilización de caracteres en tiempo real en el área de mensaje se completó satisfactoriamente, mejorando la experiencia de usuario.</p>
-------------------------	--

¿Qué podría mejorar?	<p>La estructura taxonómica necesita ser más detallada, abarcando niveles desde el dominio hasta niveles más específicos.</p> <p>Los campos de selección no son completamente gestionables, lo cual limita la flexibilidad de los usuarios para personalizar las opciones de entrada.</p> <p>La integración de ubicación geográfica no se completó, lo cual era un aspecto importante para la gestión de datos espaciales en el sistema.</p> <p>Implementar la accesibilidad</p>
-----------------------------	--

Análisis de los Problemas

Principales dificultades	<p>La falta de claridad en los niveles taxonómicos al inicio del desarrollo causó un ajuste posterior para incluir el dominio como nivel superior.</p> <p>La configuración de campos de selección gestionables presentó desafíos técnicos que dificultaron su implementación.</p> <p>La implementación de la ubicación geográfica requiere mayor coordinación y ajustes para ser compatible con el sistema actual.</p>
---------------------------------	--

Causas principales:	<p>La ausencia de un esquema taxonómico claro desde el principio del sprint llevó a confusión y necesidad de ajustes.</p> <p>Se utilizó la técnica de hard coded data como una mala práctica de desarrollo, lo que generó problemas de acceso, seguridad y gestión de valores de entrada.</p>
----------------------------	---

Acciones para Mejorar

Acciones propuestas	<p>Estandarizar la estructura taxonómica desde el dominio hasta el nivel requerido, estableciendo un marco claro de clasificación.</p> <p>Configurar los campos seleccionables para que sean gestionables, permitiendo que los usuarios puedan ajustar las opciones de acuerdo con sus necesidades.</p> <p>Priorizar la integración de la ubicación geográfica para asegurar que esté alineada con los requerimientos funcionales del sistema.</p> <p>Para resolver el problema de código quemado se utilizó soft coding, el mismo que consistió en gestionar valores reutilizables de un recurso externo en este</p>
----------------------------	---

	caso del esquema de la base de datos mediante la creación de entidades (taxon, dominio, reino, filo, familia, clase, tipo de microorganismo, tipo de muestra).
Responsables	Israel Padilla: Investigar e implementar el esquema taxonómico estandarizado. MSc. Alexander Guevara y MSc. Pedro Barba: Supervisar la configuración de campos seleccionables gestionables y coordinar la integración de ubicación geográfica.
Compromisos para el Próximo Sprint	
Mejoras en el proceso	Asegurar que todas las funcionalidades principales estén bien definidas y acordadas antes de iniciar la implementación.
Objetivos de mejora	Completar la ubicación geográfica y los campos seleccionables gestionables para brindar más flexibilidad y precisión en el uso del sistema.
Cierre de la Retrospectiva	
Resumen de la reunión	Se reconoció la importancia de mejorar la estructura taxonómica, la necesidad de hacer los campos más gestionables, y de avanzar en la implementación de la ubicación geográfica.
Agradecimientos	Agradecimientos especiales a Israel Padilla por liderar la implementación de la gestión taxonómica y MSc. Alexander Guevara y MSc. Pedro Barba por la supervisión de la misma.
Fuente (Propia)	



*Fig. 71 Reunión Sprint Retrospective
Fuente (Propia)*

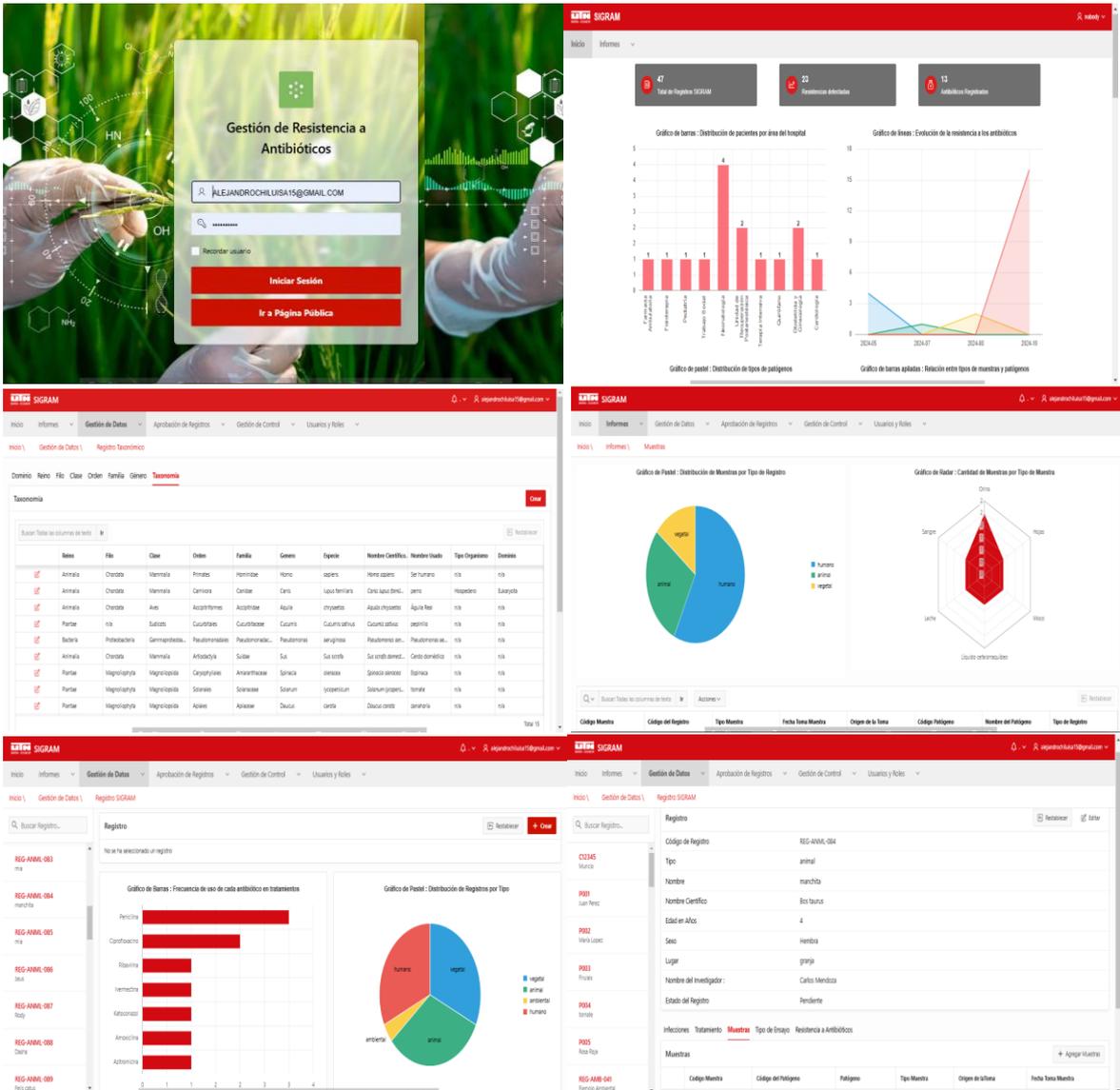


Fig. 72 Sistema SIGRAM versión Beta
Fuente (Propia)

CAPÍTULO 3

Validación de resultados

3.1 Pruebas de Caja Negra

Plan de Pruebas de Caja Negra para el Sistema de Gestión de Resistencia a los Antibióticos

Tabla 10

Plan de Pruebas - Registro de Formularios

Registro de formularios (taxonomía, muestra, antibióticos, ensayos, tratamientos, patógenos)				
Ítem de Prueba 1	Escenario	Tipo de Indicador	Ejecución	
			Cumple	Fallo
1.1	Completar todos los campos obligatorios y guardar la muestra.	Funcional	1	0
1.2	Guardar registro de la muestra biológica sin llenar los campos obligatorios.	Funcional	0	1
1.3	Ingresar caracteres especiales en campos de texto		1	0
1.4	Asignar el mismo antibiótico a una muestra dos veces.	Funcional	1	0
1.5	Generación automática de códigos	Funcional	1	0

Fuente (Propia)

Tabla 11

Plan de Pruebas - Asignación de resistencia a un Antibiótico

Asignación de resistencia a un antibiótico				
Ítem de Prueba 2	Escenario	Tipo de Indicador	Ejecución	
			Cumplimiento	Fallo
2.1	Seleccionar antibiótico y nivel de resistencia.	Funcional	1	0
2.2	Seleccionar un nivel de resistencia.	Funcional	1	0
2.3	Ingresar caracteres especiales en campos de texto	Funcional	1	0
2.4	Ingresar datos en formato incorrecto en un campo.	Funcional	0	1

2.5	Mostrar ensayos ingresados para selección.	Funcional	1	0
-----	--	-----------	---	---

Fuente (Propia)

Tabla 12

Plan de Pruebas - Edición de datos

Edición de datos				
Ítem de Prueba	Escenario	Tipo de Indicador	Ejecución	
			Cumplimiento	Fallo
3				
3.1	Editar y guardar datos	Funcional	1	0
3.2	Intentar guardar la edición dejando un campo en blanco.	Funcional	1	0
3.3	Guardar edición con un dato en formato inválido.	Funcional	1	0
3.4	Revertir cambios antes de guardar.	Funcional	1	0

Fuente (Propia)

Tabla 13

Plan de Pruebas - Eliminar Registros

Eliminar Registros				
Ítem de Prueba	Escenario	Tipo de Indicador	Ejecución	
			Cumplimiento	Fallo
4				
4.1	Seleccionar y confirmar eliminación.	Funcional	1	0
4.2	Iniciar la eliminación y cancelar.	Funcional	1	0
4.3	Eliminar una muestra con dependencias en otras tablas.	Funcional	1	0

Fuente (Propia)

Tabla 14

Plan de Pruebas - Generación de Búsquedas

Generación de Búsquedas				
Ítem de Prueba 5	Escenario	Tipo de Indicador	Ejecución	
			Cumplimiento	Fallo
5.1	Solicitar búsqueda de resistencia por tipo de muestra.	Funcional	1	0
5.2	Filtrar por cada ítem	Funcional	1	0
5.3	Generar reporte sin seleccionar filtros.	Funcional	1	0

Fuente (Propia)

Tabla 15

Plan de Pruebas - Aprobación de Registros SIGRAM

Aprobación de Registros SIGRAM				
Ítem de Prueba 6	Escenario	Tipo de Indicador	Ejecución	
			Cumplimiento	Fallo
6.1	Visualizar registros pendientes por aprobar	Funcional	1	0
6.2	Filtrar registros	Funcional	1	0
6.3	Aprobar registro para visualizar al público.	Funcional	1	0
6.4	Enviar notificación en el caso de correcciones del registro	Funcional	1	0

6.5	Contabilizar caracteres del mensaje de notificación,	Funcional	1	0
6.6	Generación automática de código de acuerdo con el tipo de registro	Funcional	1	0

Fuente (Propia)

Tabla 16

Plan de Pruebas - Notificaciones sobre corrección de registros

Notificaciones sobre corrección de registros				
Ítem de Prueba 8	Escenario	Tipo de Indicador	Ejecución	
			Cumplimiento	Fallo
8.1	Completar y guardar cambios	Funcional	1	0
8.2	Notificar cambios para aprobación	Funcional	1	0
8.3	Resaltado de registros por estado	Funcional	0	1
8.4	Enlace de registro por medio del código registro sigram.	Funcional	1	0

Fuente (Propia)

Tabla 17

Plan de Pruebas Registro de datos taxonómicos

Registro de datos taxonómicos				
Ítem de Prueba 9	Escenario	Tipo de Indicador	Ejecución	
			Cumplimiento	Fallo
9.1	Completar y guardar datos taxonómicos.	Funcional	1	0

9.2	Intentar registrar un taxón ya existente.	Funcional	0	1
9.3	Completar el formulario sin el nivel de especie.	Funcional	0	1
9.4	Ingresar caracteres especiales en campos de texto.	Funcional	1	0

Fuente (Propia)

Tabla 18

Plan de Pruebas - Interfaz de selección de antibióticos

Interfaz de selección de antibióticos				
Ítem de Prueba 9	Escenario	Tipo de Indicador	Ejecución	
			Cumplimiento	Fallo
9.1	Abrir interfaz y revisar listado de antibióticos.	Funcional	1	0
9.2	Escribir nombre de un antibiótico en el buscador.	Funcional	1	0
9.3	Ingresar antibiótico no existente en el buscador.	Funcional	1	0

Fuente (Propia)

Tabla 19

Plan de Prueba - Notificaciones de cambios en el sistema

Notificaciones de cambios en el sistema				
Ítem de Prueba 10	Escenario	Tipo de Indicador	Ejecución	
			Cumplimiento	Fallo
10.1	Realizar una actualización en los datos de resistencia.	Funcional	1	0

10.2	Iniciar una actualización y cancelarla.	Funcional	1	0
10.3	Actualizar datos sin conexión a internet.	Funcional	0	1
10.4	Notificación enviada a usuarios no activos.	Funcional	0	1

Fuente (Propia)

Tabla 20

Resumen de Cumplimiento Plan de Pruebas

Resumen de Cumplimiento		
Total, de Criterios	Criterios Cumplidos	Porcentaje de Cumplimiento
41	34	82%

Fuente (Propia)

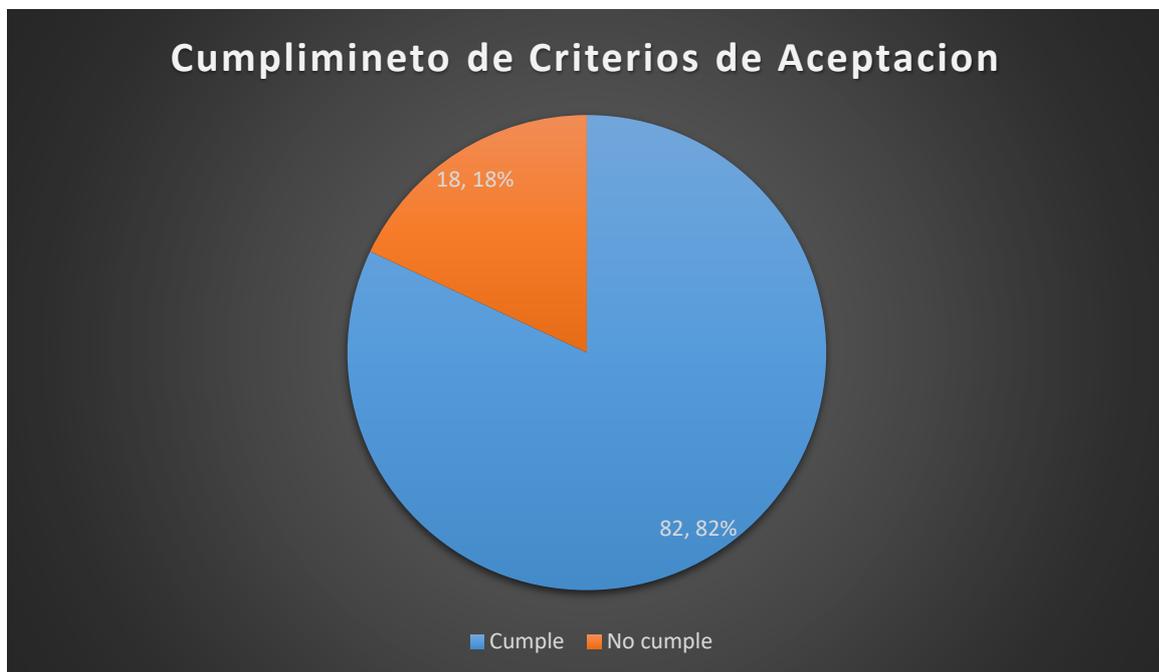


Fig. 73 Gráfico Estadístico de Criterios de Aceptación.
Fuente (Propia)

3.1.2 Evaluación de Usabilidad y Experiencia de Usuario

A continuación, se detalla las gráficas con los resultados obtenidos en cada pregunta.
Pregunta 1 ¿Ha experimentado problemas relacionados con el proceso de gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos en algún proyecto de su área de estudio?

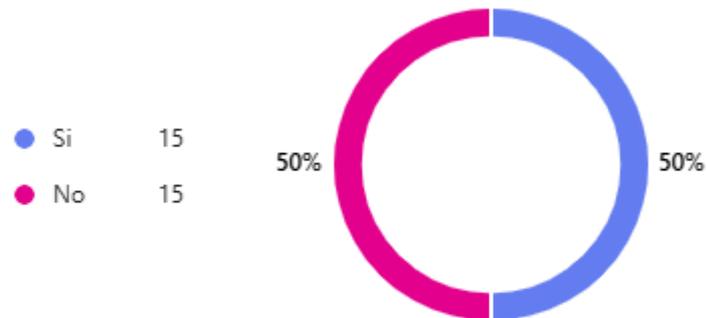


Fig. 74 Representación gráfica de los resultados de la pregunta 1

Fuente (Propia)

Pregunta 2 ¿Ha notado inconsistencias o dificultades al gestionar datos sobre la resistencia a los antibióticos sin el uso de herramientas tecnológicas en algún proyecto de su área de estudio?

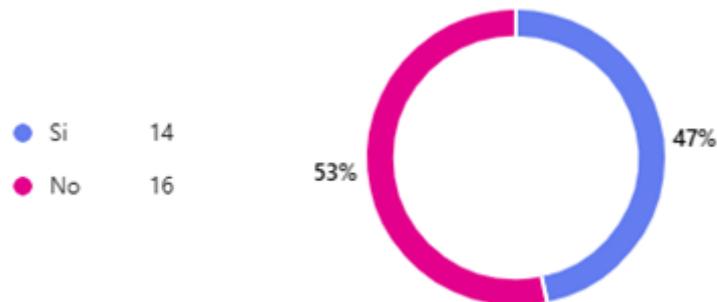


Fig. 75 Representación gráfica de los resultados de la pregunta 2

Fuente (Propia)

Pregunta 3 ¿Considera que la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos en el laboratorio podría beneficiarse del uso de tecnologías, como un sistema web, para mejorar la eficiencia y optimizar el análisis de la información?

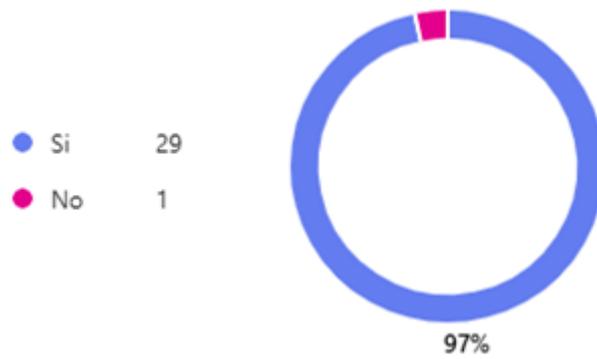


Fig. 76 Representación gráfica de los resultados de la pregunta 3
Fuente (Propia)

Pregunta 4 ¿Cree usted que es necesario aplicar herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos?

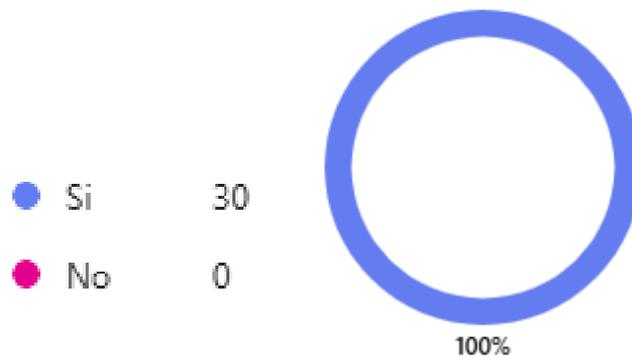


Fig. 77 Representación gráfica de los resultados de la pregunta 4
Fuente (Propia)

Pregunta 5 ¿Considera usted que es útil implementar una solución tecnológica, como un sistema web, que permita fortalecer la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos en un laboratorio de biotecnología?

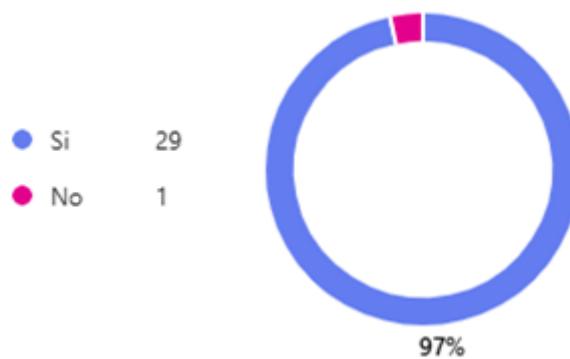


Fig. 78 Representación gráfica de los resultados de la pregunta 5
Fuente (Propia)

Pregunta 6 ¿Considera necesario implementar un sistema web como estrategia para fortalecer la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos y mejorar los procesos de análisis en el laboratorio de biotecnología?

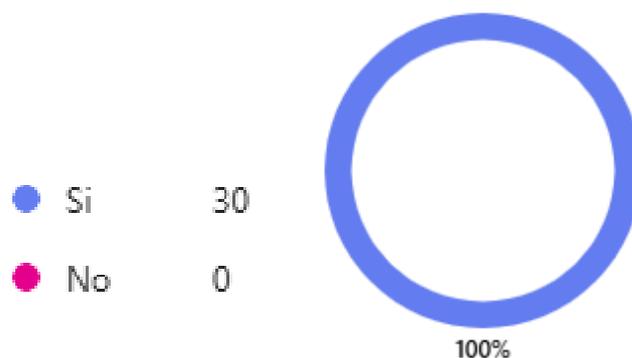


Fig. 79 Representación gráfica de los resultados de la pregunta 6
Fuente (Propia)

Pregunta 7 ¿Cree usted que sería beneficioso que el sistema web para la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos estuviera disponible tanto para su uso en computadoras como en dispositivos móviles?

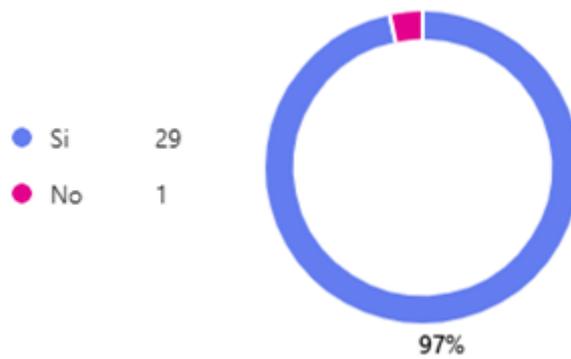


Fig. 80 Representación gráfica de los resultados de la pregunta 7
Fuente (Propia)

Tras la implementación de la versión Beta del sistema web para la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos, PV1. ¿Cuál considera que es el nivel de cumplimiento de los siguientes requerimientos de usuario?



Fig. 81 Representación gráfica de los resultados de la pregunta PV1
Fuente (Propia)

Después de haber entregado la versión Beta del sistema web para la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos, PV2. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con respecto a las siguientes variables relacionadas con esta solución?

● Nada ● Bajo ● Medio ● Alto ● Muy Alto

- Reducción en el consumo de tiempo al gestionar datos sobre la resistencia a los antibióticos.
- La adecuación y comodidad de los botones de acción/interacción para su uso fue satisfactoria.
- El grado de interacción experimentado durante el uso del sistema web para la gestión de datos sobre la resistencia a los antibiótic...
- La navegabilidad dentro del entorno web fue adecuada y fácil de usar.
- La fluidez y la respuesta de la interacción en el sistema web se consideraron satisfactorias.

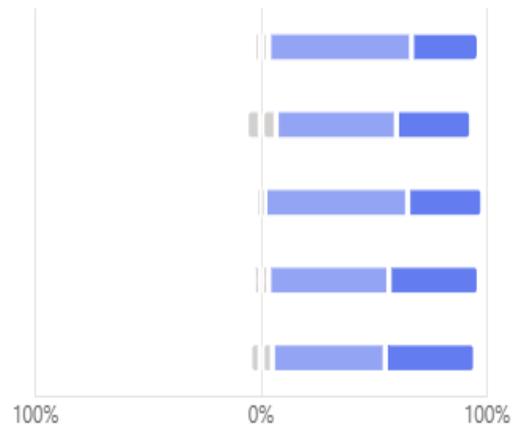


Fig. 82 Representación gráfica de los resultados de la pregunta PV2
Fuente (Propia)

Después de haber entregado la versión Alpha del sistema web para la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos. PV3. ¿Cuál es su nivel de satisfacción con respecto a las siguientes variables relacionadas con el cumplimiento de los objetivos de esta solución?

● Nada ● Bajo ● Medio ● Alto ● Muy Alto

- Optimiza el proceso de gestión sobre la resistencia a los antibióticos para los estudiantes.
- La solución para la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos cuenta con todas las funcionalidades necesarias.
- Herramienta tecnológica que refuerza el aprendizaje sobre la resistencia a los antibióticos.
- Disminuye el riesgo de errores de digitación gracias a los campos seleccionables
- Representación de toda la información en el sistema web para la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos.

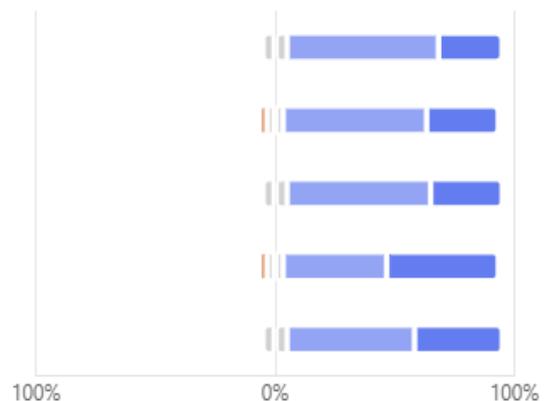


Fig. 83 Representación gráfica de los resultados de la pregunta PV3
Fuente (Propia)

PV4. ¿Cómo calificaría usted, de manera general, la solución tecnológica para la gestión de datos sobre la resistencia a los antibióticos como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje en este ámbito?

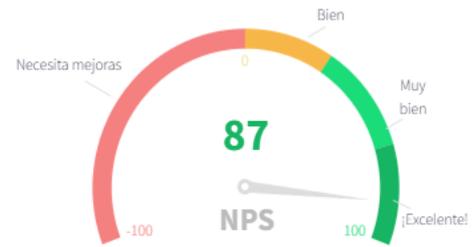
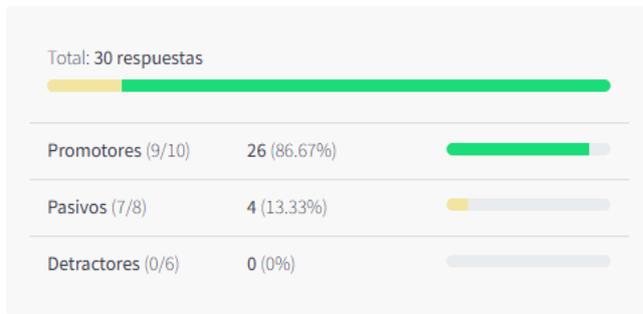


Fig. 84 Representación gráfica de los resultados de la pregunta PV4
Fuente (Propia)

- **Perfil de los participantes:** Los participantes en su mayoría tienen una formación en ciencias de la vida y aplicadas, y están involucrados en el proyecto como estudiantes, lo que proporciona una perspectiva técnica y académica sobre la utilidad y funcionalidad del sistema.
- **Comodidad de botones de acción:** La mayoría de los participantes calificó la adecuación y comodidad de los botones con un nivel alto, lo que sugiere una interfaz fácil de navegar y utilizar.
- **Interacción y Navegabilidad:** La interacción dentro del sistema y la facilidad de navegación también recibieron calificaciones mayoritarias de "alto", lo que indica una experiencia de usuario positiva.

Rendimiento y Eficiencia:

- **Fluidez y Respuesta:** La fluidez de la interfaz recibió una calificación positiva, lo que indica que el sistema responde adecuadamente sin retrasos significativos.
- **Funcionalidades Necesarias:** Los participantes consideraron que el sistema incluye las funcionalidades necesarias, lo que sugiere que cumple con los requisitos técnicos y operativos esenciales.

Evaluación General

La calificación general del sistema por parte de los participantes es alta (mayormente entre 9 y 10), lo que indica una aceptación general positiva. Esto refuerza que el sistema satisface las necesidades de los usuarios y ofrece un valor significativo en el contexto educativo.

3.2 Cumplimiento de la ISO 23026

Tabla de Criterios

Tabla 21

Cumplimiento de la norma ISO 23026

Cumplimiento de la norma ISO 23026		
Criterio	Descripción	Cumple (Sí/No)
1. Alcance	Define los requerimientos de ingeniería de sistemas y gestión del ciclo de vida de sitios web, incluyendo estrategia, diseño, ingeniería, pruebas, validación, gestión y mantenimiento de entornos de Intranet y Extranet.	SI
2. Conformidad	Puede ser incluida o hacer referencia en los contratos o acuerdos similares cuando las partes (llamadas el comprador y el operador) coinciden en que el proveedor deberá prestar servicios de conformidad con la norma.	SI
3. Referencias Normativas	No hay referencias normativas para esta norma internacional, se recomienda al usuario consultar la última edición de los documentos de referencia que figuran en la bibliografía	NO
4. Términos y Definiciones	Definir términos permite establecer un lenguaje común y facilitar la comprensión de los conceptos técnicos y específicos relacionados con la gestión de resistencia a los antibióticos.	SI
5. Términos Abreviados	El uso de abreviaturas facilita la comunicación y acorta los plazos técnicos o largos.	SI
6. Planificación de Sitios Web para Sistemas y Servicios de Documentación.	Desarrollar una estrategia para la gestión del ciclo de vida del sitio web.	SI
7.1 Arquitectura de la Información	Cómo se organizan y etiquetan las páginas, secciones, enlaces, formularios y otros elementos de contenido para que los usuarios puedan encontrar fácilmente lo que buscan y navegar por el sitio de manera intuitiva.	SI
7.2 Propósito del sitio	El sitio web tiene un propósito claro y se comunica adecuadamente con el usuario.	SI

7.3 Accesibilidad	El sitio cumple con los estándares de accesibilidad, como WCAG 2.1.	NO
7.4 Presentación de información en sitios web.	El contenido del sitio está optimizado para la comprensión, la carga rápida y la indexación por motores de búsqueda.	SI
7.5 Seguridad.	El sitio implementa medidas de seguridad adecuadas (como HTTPS y protección de datos).	SI
7.6 Privacidad	El sitio asegura la privacidad de los usuarios y su información personal.	SI
7.7 Responsividad	El diseño del sitio es adaptable a diferentes dispositivos y resoluciones de pantalla (responsivo).	SI
7.8 Traducción y localización.	Se refiere a la traducción del contenido a diferentes idiomas, sino también a la adaptación del sitio web para que sea culturalmente relevante y accesible para usuarios de diferentes regiones y con diferentes necesidades.	SI
8.1 Desarrollar una estrategia para la gestión del ciclo de vida del sitio web.	Selección de formatos técnicos y estándares para usar en el sitio web.	SI
8.2 Desarrollar una estrategia para la gestión del ciclo de vida del sitio web.	Independencia de la tecnología del servidor.	NO
8.3 Desarrollar una estrategia para la gestión del ciclo de vida del sitio web.	Scripting y consideraciones ejecutables.	NO
8.4 Desarrollar una estrategia para la gestión del ciclo de vida del sitio web.	Consideraciones del sistema de gestión de la base de datos.	SI
9.1 Evaluación y Pruebas del Sitio Web	Evaluación de la usabilidad del sitio.	SI
9.2 Evaluación y Pruebas del Sitio Web	Pruebas antes del lanzamiento del sitio web.	SI

9.3	Evaluación y Pruebas del Sitio Web	Validación del lenguaje de marcado y la conformidad accesibilidad.	NO
10.1	Gestión y el Mantenimiento del Sitio Web	Gestión del ciclo de vida del sitio web.	SI
10.2	Gestión y el Mantenimiento del Sitio Web	Planificación para la gestión y el mantenimiento del sitio.	SI
10.3	Gestión y el Mantenimiento del Sitio Web	Proporcionar apoyo a los usuarios.	SI
10.4	Gestión y el Mantenimiento del Sitio Web	Procedimientos y métodos de mantenimiento	NO
10.5	Gestión y el Mantenimiento del Sitio Web	Archivado.	NO

Resumen de Cumplimiento

Total, de Criterios	Criterios Cumplidos	Porcentaje de Cumplimiento
26	19	73%

Fuente (Propia)

3.3 Análisis de Rendimiento

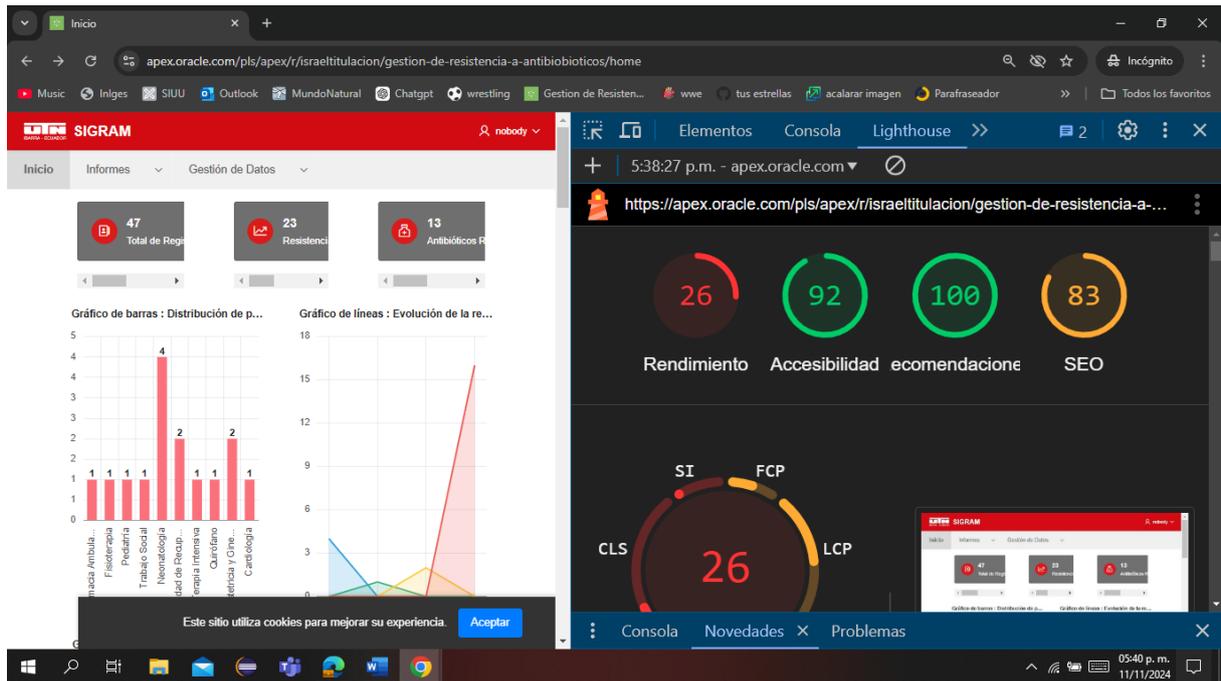
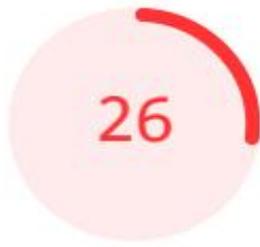


Fig. 85 Análisis de la aplicación por Lighthouse
Fuente (Propia)



Rendimiento

Los valores son estimados y pueden variar. La [medición del rendimiento se calcula](#) directamente a partir de estas métricas. [Consulta la calculadora.](#)

▲ 0–49 50–89 90–100



MÉTRICAS

[Expandir vista](#)

First Contentful Paint

1.4 s

Largest Contentful Paint

2.1 s

▲ Total Blocking Time

1,460 ms

▲ Cumulative Layout Shift

0.493

▲ Speed Index

4.6 s

DIAGNÓSTICO

- ▲ No realices cambios grandes en el diseño — Se encontraron 4 cambios de diseño
- ▲ Minimiza el trabajo del hilo principal — 8.2 s
- ▲ Reduce el tiempo de respuesta del servidor — El documento raíz tardó 760 ms
- ▲ Elemento del Procesamiento de imagen con contenido más grande — 2,130 ms
- ▲ Establece conexión previamente con los orígenes necesarios — Ahorro posible en 250 ms
- ▲ Reduce el tiempo de ejecución de JavaScript — 2.8 s
- ▲ Elimina los recursos que bloqueen el renderizado — Ahorro posible en 270 ms
- ▲ Publica imágenes con formatos de próxima generación — Ahorro posible de 1,668 KiB
- ▲ Reduce el código CSS sin usar — Ahorro posible de 216 KiB
- ▲ Evita un tamaño excesivo de DOM — 1,244 elementos
- ▲ Usa un tamaño adecuado para las imágenes — Ahorro posible de 1,893 KiB
- ▲ Reduce el código JavaScript sin usar — Ahorro posible de 436 KiB

Los elementos de imagen no tienen ningún atributo <code>width</code> ni <code>height</code> explícito	▼
Publica elementos estáticos con una política de caché eficaz — Se encontraron 28 recursos	▼
Asegúrate de que el texto permanezca visible mientras se carga la fuente web	▼
No usa objetos de escucha pasivos para mejorar el rendimiento del desplazamiento	▼
Posterga la carga de imágenes que no aparecen en pantalla — Ahorro posible de 1,924 KiB	▼
Codifica las imágenes de forma eficaz — Ahorro posible de 1,257 KiB	▼
Evita <code>document.write()</code>	▼
Evita cargas útiles de red de gran tamaño — El tamaño total era 3,432 KiB	▼

Las pruebas realizadas con Lighthouse en el dominio de prueba no demostraron un rendimiento óptimo del sistema debido a las limitaciones del servidor y las condiciones de la prueba. Para justificar los bajos resultados de rendimiento (26%) obtenidos, se pueden mencionar lo siguiente:

Entornos de prueba y dominios no institucionales. Actualmente, el sistema está implementado en un entorno de prueba de dominio gratuito (no institucional). Los dominios de este tipo suelen tener una latencia más alta, lo que afecta significativamente las métricas de rendimiento de Lighthouse. Ya que no está optimizado para tráfico intenso o conexiones de alta velocidad, crea una latencia que no refleja el rendimiento actual y a la vez real que el sistema puede lograr en un entorno de producción profesional.

Esta explicación ayuda a enfatizar que el desempeño deficiente refleja principalmente las limitaciones del entorno de prueba más que la funcionalidad o el desempeño del sistema en sí.



Accesibilidad

Estas comprobaciones destacan las oportunidades para [mejorar la accesibilidad de tu app web](#). La detección automática solo puede detectar un subconjunto de problemas y no garantiza la accesibilidad de tu app web, por lo que también se recomienda hacer [pruebas manuales](#).

ARIA

- ▲ Los elementos ARIA con un atributo `[role]` deben incluir elementos secundarios con un `[role]` específico. Faltan algunos o todos los elementos secundarios necesarios. ▼

A continuación, se indican consejos para optimizar el uso de ARIA en tu app, lo que puede mejorar la experiencia de los usuarios de tecnologías de asistencia, como los lectores de pantalla.

CONTRASTE

- ▲ Los colores de fondo y de primer plano no tienen una relación de contraste adecuada. ▼



Recomendaciones

CONFIANZA Y SEGURIDAD

- Asegúrate de que la CSP sea eficaz contra los ataques XSS



GENERAL

- Se detectaron bibliotecas JavaScript



- ▲ Faltan mapas de orígenes para el archivo JavaScript grande propio



AUDITORÍAS APROBADAS (13)

Mostrar

NO APLICABLE (2)

Mostrar



SEO

Estas comprobaciones aseguran que tu página esté siguiendo la sugerencia básica de optimización por motores de búsqueda. Existen muchos factores adicionales que Lighthouse no registra y que pueden afectar su clasificación en la búsqueda, como el rendimiento en las

PRÁCTICAS RECOMENDADAS PARA EL CONTENIDO

▲ El documento no tiene una metadescripción



Edita el código HTML de tu página web de forma que los rastreadores puedan entender mejor el contenido de tu app.

RASTREO E INDEXACIÓN

▲ robots.txt no es válido — Se encontró 1 error



Para aparecer en los resultados de búsqueda, los rastreadores necesitan acceso a tu app.

ELEMENTOS ADICIONALES QUE SE DEBEN COMPROBAR MANUALMENTE (1)

Mostrar

Ejecuta estos validadores adicionales en tu sitio web para comprobar más prácticas recomendadas de SEO.

AUDITORÍAS APROBADAS (7)

Mostrar

NO APLICABLE (1)

Mostrar

■ Captured at 11 nov 2024, 5:38 p.m. GMT-5

■ Escritorio emulado with Lighthouse 12.2.1

■ Sesión de una sola página

■ Carga inicial de la página

■ Limitación personalizada

■ Using Chromium 130.0.0.0 with devtools

Generated by **Lighthouse** 12.2.1 | [Informa sobre un problema](#)

CONCLUSIONES

- La implementación del sistema web basado en el estándar ISO/IEC/IEEE 23026 ha mejorado significativamente la gestión de datos sobre resistencia a los antibióticos en el Laboratorio de Biotecnología Aplicada. El uso de la metodología Scrumban en conjunto del entorno de Oracle Apex ha facilitado un desarrollo ágil y un producto de calidad.

- El uso de un marco conceptual sólido y el cumplimiento de estándares internacionales han mejorado la calidad y la coherencia de los datos gestionados. Esto permite una mejor toma de decisiones y una mayor precisión en los análisis científicos.
- La adopción de Scrumban como metodología de trabajo ha demostrado ser eficaz en la gestión del desarrollo de sistemas, permitiendo una mayor adaptabilidad y respuesta a los cambios, así como una buena colaboración entre los equipos de desarrollo y los usuarios finales.
- La aplicación web reduce considerablemente el tiempo en la gestión de datos sobre resistencia a los antibióticos. Todo esto gracias a la estandarización de datos y a la definición de procesos de esta manera también disminuyendo el riesgo de errores y estancamientos en los procesos de gestión.

RECOMENDACIONES

- Continuar utilizando y actualizando el sistema de gestión de datos basado en ISO/IEC/IEEE 23026 para garantizar la calidad y coherencia en el desarrollo y mantenimiento de software. La implementación de estándares internacionales proporciona un marco sólido para garantizar el rendimiento y la eficiencia del sistema, al tiempo que facilita las auditorías y el cumplimiento normativo.
- Concéntrese en la usabilidad y la interfaz de usuario del sistema web, garantizando que sea intuitivo, fácil de navegar y accesible para todos los usuarios de la aplicación. Una aplicación web con una buena interfaz de usuario mejorará la eficiencia del trabajo diario en el laboratorio, reducirá el tiempo necesario para la formación y minimizará los errores, aumentando así la satisfacción del usuario.
- Establecer un ciclo de análisis y mejora continuos del sistema web mediante la recopilación de feedback de los usuarios, la realización de evaluaciones periódicas del rendimiento y la seguridad del sistema. La mejora continua garantiza que el sistema se mantenga actualizado y eficaz, incorporando nuevas tecnologías y métodos para mejorar la gestión de datos de resistencia a los antibióticos.
- Brindar capacitación continua y soporte técnico a los usuarios del sistema, asegurándose de que puedan utilizar todas las funciones del sistema y resolver cualquier problema técnico que puedan encontrar. La capacitación adecuada y el soporte técnico continuo son esenciales para utilizar plenamente el sistema web, lo que ayuda a aumentar la eficiencia operativa y reducir los errores de gestión de datos.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Andrade, S. O. (3 de julio de 2017). Darwin Core: Estándar para la Gestión de Datos Biológicos. pág. 8.
- BST, A. (25 de marzo de 2020). *AMBIT BST* . Obtenido de <https://www.ambitbst.com/blog/normas-iso.-qu%C3%A9-son-y-cu%C3%A1les-son-las-m%C3%A1s-importantes>
- Carrera de Biotecnología, U. (2023). *Manejo de Gestion de Antibioticos Carrera de Biotecnología (FICAYA)*. Ibarra.
- Dini, M. y. (2016). *MIPYMES en América Latina Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento*. CEPAL.
- DOMINGUEZ, M. (2019). *DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA OFICINA DE PSICOLOGÍA Y ORIENTACIÓN PROFESIONAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, UTILIZANDO LA PLATAFORMA DE ORACLE APEX E INTEGRANDO LOS SERVICIOS LDAP*. Ibarra.
- IONOS. (2023). *ionos.es*. Obtenido de <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/oracle-database/>
- Kukliski, H. P. (2000). *Un módulo de aplicación web Institucional univeristaria*. Barcelona.
- MONTENEGRO, D. (2014). *APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN PARA LA ASIGNACIÓN DE*. Ibarra.
- MSP, M. d. (2018). *INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA*. Obtenido de INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/gaceta_ram2018.pdf
- ODS. (2030). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.
- OMS. (31 de julio de 2020). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibi%C3%B3ticos>
- OPS, O. P. (2021). *Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud: <https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos#:~:text=La%20resistencia%20a%20los%20antibi%C3%B3ticos%20afecta%20a%20todos%20los%20pa%C3%ADses,resistentes%20de%20las%20mismas%20bacterias>.
- Orellana Cordero, M. P. (2012). *Tutorial de Oracle Application Express 3.2.1 (APEX) con Generación de un Sistema Prototipo Call Center*. Azuay.

Pure Storage, I. (junio de 2023). *PureStorage*. Obtenido de <https://www.purestorage.com/la/knowledge/what-is-oracle-database.html>

SÁNCHEZ, D. P. (agosto de 2017). *EVALUACION DE BUENAS PRACTICAS DE PRESCRIPCION*. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14186/PONTIFICIA%20UNIVERSIDAD%20CAT%c3%93LICA%20DEL%20ECUADOR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Unidas, N. (2016). *Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/>

ZHUNIO, M. J. (2021). *ANÁLISIS, DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB, UTILIZANDO LA HERRAMIENTA ORACLE APEX PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE SOLICITUD, CALIFICACIÓN Y ACREDITACIÓN DE CRÉDITO A CLIENTES DE LA EMPRESA FIBROACERO S.A.* Cuenca.

ANEXOS

