

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMERICAS**

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

Proyecto de graduación

Para optar por el grado de Bachillerato en
Ingeniería en Sistemas de Información

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE
MANUFACTURA DE UNILEVER**

RODOLFO JOSÉ CASTILLO CARRANZA

AUTOR

CARLOS HUMBERTO AGUILAR MORA

TUTOR

DANIEL ÁLVAREZ GARRO

LECTOR

San José, Costa Rica

DICIEMBRE, 2022

Contenido

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	18
Planteamiento del problema	18
Objetivos.....	18
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos	18
Justificación	19
Viabilidad Técnica.....	20
Viabilidad Operativa.....	20
Viabilidad Económica	20
Viabilidad Legal	22
Proyecciones	22
Alcance Funcional	22
Alcance Metodológico.....	23
Alcance Tecnológico	24
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.....	25
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	43
Enfoque de la Investigación	43
Enfoque Cualitativo.....	43
Enfoque de Investigación Seleccionado	43
Métodos de la Investigación.....	44
Investigación Exploratoria.....	45
Método de Investigación Seleccionado	45
Fuentes de Información	46
Fuentes de Investigación Primaria.....	46
Fuentes de Información Secundaria	47
Fuentes de Información Terciaria.....	47
Variables o Unidades de Análisis.....	48
Variable conceptual	48
Variable operacional.....	48
Variable instrumental	49
Instrumentos para la Recolección de Datos.....	50
Proceso para la Recolección y Análisis de Datos.....	51

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	53
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
Conclusiones.....	57
Recomendaciones	58
CAPÍTULO VI: PROPUESTA	60
Análisis Detallado del Software Desarrollado.....	60
Análisis Detallado del Hardware Requerido	62
Análisis Detallado de los Elementos Relacionados con las Telecomunicaciones	63
Descripción Detallada de Base de Datos	63
Descripción Detallada del Personal Requerido para el uso del Sistema	64
Diagrama UML de Caso de Uso	65
Casos de Uso	66
Diseño:.....	92
Arquitectura del Sistema	92
Arquitectura del Software.....	93
Diseño de Interfaces	94
Diseño de la Base de Datos	98
Diccionario de Datos	99
Diseño de Procesos.....	103
Diseño de Salidas	106
Programación.....	108
Entradas y salidas	108
Procesos	110
Validaciones	110
Módulos	114
Pruebas	122
Referencias	132
APÉNDICES	138

Tablas

Tabla 1. Costo del prototipo funcional	20
Tabla 2. Costo del prototipo funcional en el mercado.....	21
Tabla 3. Unidades de análisis	49
Tabla 4. Análisis detallado del hardware.....	62
Tabla 5. Análisis detallado de las telecomunicaciones.....	63
Tabla 6 Constitución de la base de datos.....	63
Tabla 7. Personal requerido para uso del sistema.....	64
Tabla 9. Caso de Uso Iniciar Sesión.....	66
Tabla 10. Caso de Uso Consulta de Usuarios.....	67
Tabla 11. Caso de Uso Crear Usuario	68
Tabla 12. Caso de Uso Editar Usuario	69
Tabla 13. Caso de Uso Ver Usuario	70
Tabla 14. Caso de Uso Eliminar Usuario	71
Tabla 15. Caso de Uso Consultar Peso.....	72
Tabla 16. Caso de Uso Crear Peso	73
Tabla 17. Caso de Uso Editar Peso.....	74
Tabla 18. Caso de Uso Ver Peso	75
Tabla 19. Caso de Uso Eliminar Peso	76
Tabla 20. Caso de Uso Consultar SKU	77
Tabla 21. Caso de Uso Crear SKU	78
Tabla 22. Caso de Uso Editar SKU	79
Tabla 23. Caso de Uso Ver SKU.....	80
Tabla 24. Caso de Uso Eliminar SKU.....	81
Tabla 25. Caso de Uso Consultar Boleta.....	82
Tabla 26. Caso de Uso Crear Boleta.....	83
Tabla 27. Caso de Uso Editar Boleta.....	84
Tabla 28. Caso de Uso Ver Boleta	85
Tabla 29. Caso de Uso Eliminar Boleta	86
Tabla 30. Caso de Uso Consultar Inventario.....	87
Tabla 31. Caso de Uso Crear Inventario.....	88
Tabla 32. Caso de Uso Editar Inventario.....	89
Tabla 33. Caso de Uso Ver Inventario	90
Tabla 34. Caso de Uso Eliminar Inventario	91
Tabla 35. Caso de Prueba Inicio de Sesión	122
Tabla 36. Caso de Prueba Registro de SKU.....	122
Tabla 37 Caso de Prueba Registro de Peso	123
Tabla 38. Caso de Prueba Registro de Inventario	123
Tabla 39 Caso de Prueba Registro de Boleta	124
Tabla 40 Caso de Prueba Alarma de Fecha de Caducidad	124
Tabla 41 Caso de Prueba Alarma de Producto agotándose	125
Tabla 42 Caso de Prueba Inicio de Sesión Usuario no Activo.....	125
Tabla 43 Caso de Prueba Rol Operativo	126
Tabla 44 Caso de Prueba Rol Administrador	127
Tabla 45 Caso de Prueba Rol Administrativo	128
Tabla 46 Caso de Prueba Aviso de Promedio de Pesos	129

Tabla 47 Caso de Prueba Aviso de Eficiencia Operativa.....	129
Tabla 48 Caso de Prueba Cerrar una Boleta.....	130
Tabla 49 Caso de Prueba Cerrar Sesión	130
Tabla 50 Caso de Prueba Ingreso al Sistema sin Iniciar Sesión.....	131

Ilustraciones

Ilustración 1 Diagrama Caso de Uso	65
Ilustración 2. Arquitectura de Sistema	92
Ilustración 3. Arquitectura de Software.....	93
Ilustración 4. Interfaz de Inicio de Sesión	94
Ilustración 5. Interfaz Control de Usuarios	94
Ilustración 6. Interfaz Control de Personal.....	95
Ilustración 7. Interfaz Gestor de Boletas	95
Ilustración 8. Interfaz Control de SKU.....	96
Ilustración 9. Interfaz Control de Pesos.....	96
Ilustración 10. Interfaz Control de Inventario	97
Ilustración 11. Interfaz Control de Productos.....	97
Ilustración 12. Diagrama Modelo Entidad Relación de la Base de Datos.....	98
Ilustración 13. Proceso de Inicio de Sesión	103
Ilustración 14. Proceso de Cálculo del OEE.....	103
Ilustración 15. Proceso Cálculo de promedio del Pesos.....	104
Ilustración 16. Proceso Gestor de Boletas	104
Ilustración 17. Proceso Control de Inventario	104
Ilustración 18. Proceso Control de Productos	105
Ilustración 19. Impresión en pantalla de datos incorrectos de usuario	106
Ilustración 20. Impresión en pantalla sobre los límites de pesajes	106
Ilustración 21. Impresión en pantalla del cálculo de la eficiencia operativa	106
Ilustración 22. Mensaje de acceso no autorizado	106
Ilustración 23. Impresión en pantalla del stock de los productos	107
Ilustración 24. Impresión en pantalla de la fecha de caducidad de los productos ..	107
Ilustración 25. Entrada para la creación, modificación, vista y borrado en un módulo	108
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
Ilustración 26. Entrada de las consultas	108
Ilustración 27. Entrada del inicio de sesión	108
Ilustración 28. Salida de verificación de rol	109
Ilustración 29. Salida de inicio de sesión	109
Ilustración 30. Salida Autenticación de Usuarios.....	109
Ilustración 31. Proceso Conexión Base de Datos	110
Ilustración 32. Proceso Filtros globales.....	110
Ilustración 33. Validación de la creación de un registro	110
Ilustración 34. Validación de edición de registro	110
Ilustración 35. Validación de eliminación de un registro	111
Ilustración 36. Validación del Control de los Pesos.....	111
Ilustración 37. Validación de la Eficacia Operativa	111
Ilustración 38. Validación de Inicio de Sesión	112
Ilustración 39. Validación de Cerrar Sesión.....	112
Ilustración 40. Validación de Acceso no Autorizado	112
Ilustración 41. Validación de Roles y Operaciones.....	113
Ilustración 42. Consulta de Pesos	114
Ilustración 43. Creación de un registro de Peso	114
Ilustración 44. Edición de un registro de Pesos.....	115

Ilustración 45. Ver detalles del registro de Pesos.....	115
Ilustración 46. Eliminación de un registro de Pesos.....	116
Ilustración 47. Consulta de SKU	116
Ilustración 48. Crear registro de SKU	116
Ilustración 49. Editar registro de Peso.....	117
Ilustración 50. Ver registro de SKU	117
Ilustración 51. Eliminación de un registro de SKU	118
Ilustración 52. Consulta de Boletas	118
Ilustración 53. Creación de una Boleta.....	119
Ilustración 54. Modificación de un Boleta	119
Ilustración 55. Vista de una Boleta.....	119
Ilustración 56. Eliminación de una boleta	120
Ilustración 57. Modificación de tabla productos y alerta	120
Ilustración 58. Modificación al devolver un producto	121
Ilustración 59. Eliminación de un registro de inventario.....	121
Ilustración 60. Alerta de punto de reorden	121
Ilustración 61. Alerta de caducidad	121

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

La empresa Unilever, tiene una planta con cuatro procesos distintos, quince líneas y más de 50 máquinas. Es productora de la famosa salsa Lizano y productos Naturas, Hellman's y otros, cuenta con más de mil colaboradores y está ubicada en Heredia.

Esta empresa busca la manera de mejorar sus procesos con la ayuda digital, ya que las máquinas fallan mucho y no cuentan con un control de estos fallos de los procesos para atacar ni analizar cómo es la eficiencia operativa. El departamento de mantenimiento siempre anda buscando las herramientas, repuestos y no tiene el control necesario de su stock, por lo que vuelven a comprar herramientas. También se cuenta con productos de limpieza que tienen fecha de caducidad y se desperdician porque debido a la falta de control, caducan y no se pueden usar.

En la planta hay muchos riesgos asociados con las energías peligrosas que se encuentran en las máquinas o alrededores, como lo son las instalaciones propias. Además, no hay manera de reportarlas para mitigar los peligros. Los operarios tienen que estar ajustando constantemente las máquinas cada vez que cambian de formato del producto. Por ejemplo, de 96g a 100g para llenar los empaques y se desperdicia producto que no pueden vender, por entregar más gramos o menos de lo indicado en esos empaques.

¿Un prototipo funcional puede ayudar con la eficiencia operativa, pérdida de herramientas, riesgos por energías peligrosas y desperdicio de producto?

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un prototipo funcional para la gestión de manufactura de Unilever.

Objetivos Específicos

Analizar las necesidades y requerimientos que tiene la planta de producción.

Diseñar la arquitectura del prototipo según los requerimientos de la planta para el sistema.

Programar el prototipo funcional para la gestión de manufactura.

Realizar todas las pruebas funcionales necesarias para velar que el prototipo funcione correctamente.

Justificación

Al seguir el planteamiento del problema, entre los puntos por cubrir está el cálculo de la eficacia operativa (OEE). De acuerdo con SistemasOee (2017) “Uno de los mayores beneficios de utilizar un Sistema OEE es que el rendimiento de las máquinas aumenta rápidamente” (párr. 6). Gracias al cálculo del OEE las máquinas tendrán un incremento en la eficiencia, atacando las fallas y optimizando los métodos de trabajo y así obtener una mayor producción.

De igual manera, con un control de inventarios, Logística Pyme Hoy (2017) señala que “Cuando un material no rota corre riesgo de dañarse y convertirse en pérdida para la empresa. Un adecuado control mantiene sano el stock y se pueden tomar decisiones a tiempo frente a elementos para los cuales hay baja demanda” (párr. 7). Cuando las herramientas no rotan, se pueden dañar o perderse, lo cual generará un gasto más adelante. Por este motivo al crear un control de inventarios se le estaría solucionando a la empresa las pérdidas económicas, al no tener que estar comprando más herramientas o productos de limpieza.

Seguidamente JoelC (2021) explica respecto al promedio ponderado que “No es complicada su aplicación, más bien es fácil y sencilla para los cálculos necesarios en tu empresa garantizándote un efectivo control del inventario” (párr. 14). Al ser fácil y sencillo este cálculo, se puede utilizar no solo en un control de inventarios, se puede controlar la producción entregada en gramos o kilos de un producto. Por esta razón el beneficio que se le dará a la empresa es el de mantener dentro de los límites que tienen establecidos la cantidad de gramos por empaque de un lote y así no llegar a tener pérdidas económicas, ni de productos por tener un lote fuera de parámetros.

Según Maldonado (2018) “Todos los tickets serán visualizados de manera ordenada, por lo que el equipo del Help Desk podrá jerarquizarlos y ordenarlos para su pronta resolución” (párr. 6). La gestión de los tickets permitirá ordenarlos y atenderlos de una manera más eficiente, por eso el gestor de boletas le dará como beneficio a la planta el atacar todos los riesgos por energías peligrosas dado que el personal podrá reportar y la

administración se encargará de darle seguimiento a cada boleta generada y bajar los riesgos que existen actualmente.

Viabilidad Técnica

Este prototipo es viable a nivel técnico, porque el espacio en donde estará no será físico, sino estará en la nube y su acceso será por medio de la web. Las licencias que se utilizarán son completamente gratuitas y pasan en constante actualización, por lo que se le podrá dar soporte y no quedará obsoleto. El software será de fuente libre, con lenguajes conocidos y con una estructura correcta como un ambiente de desarrollo de Visual Studio 2022 con APS.net, C#, JavaScript, HTML y CSS. La compañía cuenta con todos los equipos a nivel de hardware como tablets, laptops y computadoras de escritorio para poder utilizarlo.

Viabilidad Operativa

El prototipo será viable a nivel operativo, ya que los conocimientos de manejo de computadoras o equipo tecnológico que se requieren son mínimos. Los usuarios que lo usarán cuentan con conocimiento básico de herramientas del paquete office 365 y el entrenamiento requerido para aprender a utilizarlo es de una semana, que no está incluido, debido a que es la empresa quien se encargará de darlo, por lo que no provocará reducción de personal y las tareas las hará más fáciles para quienes lo utilicen.

Viabilidad Económica

Los costos de este prototipo serán de ₡0, en vista que se utilizarán herramientas de desarrollo, lenguajes de programación y gestores de bases de datos “Open Source” y será implementado en un ambiente local. La planta ya cuenta con el hardware, como lo son computadoras, tabletas, raspberry’s pi 4 y una red de TI en la que estará situado el prototipo funcional.

Tabla 1. Costo del prototipo funcional

Apartado	Costo
Tecnología.	₡0
Equipo.	₡0
Costo de desarrollo	₡0
Total	₡0

Fuente: Elaboración propia, (2022).

El desarrollo será gratuito porque es un proyecto de la universidad y en esta tecnología no se necesitan licencias. De acuerdo con Hernández (2015) “El costo de mi trabajo por hora, implica una serie de factores a considerar que debemos tener muy en cuenta: si la hora trabajada es efectiva o frente a la computadora, si cobro como programador senior o junior” (párr. 2).

Basados en esa información obtenida de Hernández (2015), si se quisiera calcular cuánto podría llegar a costar el siguiente prototipo por realizarse en el mercado actual, se debe tomar en cuenta el tiempo efectivo trabajado y si se está cobrando como un programador senior o junior.

Sarmiento (2021) expresa que “Ahora sí. Volviendo al sueldo, el promedio de salario mensual 2021 ronda los 600.000 colones, lo que es lo mismo que 7.200.000 al año” (párr. 14). Por lo tanto, si este prototipo se realizara en el mercado por un programador junior que cobra la hora a ₡3125 y el desarrollarlo tomara unas 500 horas, que se dividen en 50 horas de análisis, 30 horas de diseño, 390 horas de desarrollo y 30 horas de pruebas, el costo sería de ₡1.562.000. Además, darle un mantenimiento a este mismo precio de unas 48 horas se estarían necesitando ₡150.000 ya sea anual o semestralmente o como el contratante lo necesite.

Por otro lado, se necesitarán de Tablets o algún dispositivo para usar la aplicación, pero la empresa tiene los equipos de marca Samsung modelo TAB A8 de 10,5 pulgadas, que le costaron a un precio unitario de ₡354.584 y cuentan con 20 de ellas y no se requieren licencias de ningún tipo para este prototipo funcional.

Tabla 2. Costo del prototipo funcional en el mercado

Apartado	Costo
Tecnología.	₡0
Equipo.	₡7.091.680
Costo de desarrollo	₡1.562.000
Total	₡8.653.680

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Dado que la empresa posee el equipo necesario para el uso del prototipo funcional, no se requieren licencias y por ser un proyecto de universidad, la empresa no deberá asumir ningún gasto de costos de desarrollo, de equipo ni tecnología o algún otro, por lo que el prototipo es técnicamente viable.

Viabilidad Legal

Para el desarrollo de este prototipo no se necesitarán acceder a datos sensibles de la organización ni a otro tipo de datos, más que los requerimientos para el desarrollo de los módulos descritos en el alcance funcional, por lo que no hay impedimentos legales para el sistema.

Bases de datos de acceso público: Aquellos ficheros, archivos, registro u otro conjunto estructura de datos que pueden ser consultados por cualquier persona que no estén impedidos por una norma limitativa, o sin más exigencia que el pago de una contraprestación. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 2012)

Al observar las leyes de Costa Rica, sobre la protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales, junto a lo antes mencionado, se destaca que la información que se obtendrá será totalmente para cumplir los requerimientos de desarrollo del prototipo funcional y no datos sensibles de la empresa o colaboradores, por lo que el proyecto se ajusta a esas leyes y no habrá ningún inconveniente legal.

Proyecciones

El prototipo funcional para gestión de manufactura reducirá considerablemente las pérdidas económicas, los desperdicios de material, aumentar el orden de los inventarios y respaldar la seguridad de los colaboradores de la empresa; al mismo tiempo haciendo más eficientes y fáciles las tareas de sus usuarios.

Alcance Funcional

El sistema tendrá varios módulos con los que se controlará el SKU. Se gestionarán boletas, controlarán los pesos adecuados de los empaques y los inventarios de las herramientas, así como de los productos especiales de limpieza. Para esto se detallan los módulos:

Control de SKU: El módulo hará un cálculo del OEE, basado en el inicio y finalización de un turno con una receta que está corriendo, junto con el ingreso del tiempo de la parada que surja a lo largo de la operación, indicando así la eficiencia de operativa en ese producto.

Gestor de Boletas: Los operarios van a generar boletas asignándoles un tipo de prioridad o nivel de urgencia, eso para que un técnico o ingeniero atienda el evento en un lapso correspondiente para mitigar el problema.

Controlador de Pesos: Hará un cálculo sobre el promedio de varios valores de los pesos de los empaques que son ingresados por los operarios, avisándoles que está fuera de los límites establecidos y que tiene que ajustar la máquina.

Control de Inventarios: Se hará todo un stock de inventario, tanto de herramientas como de repuestos y también de productos. De esa forma, se mostrarán alertas de los que ya están por vencerse y los que ya quedan pocos; además, las herramientas tendrán una trazabilidad de entrega y devolución.

Alcance Metodológico

El sistema requerirá de un mantenimiento anual para las actualizaciones de versiones de lenguajes y librerías utilizadas, además de reparar los bugs que aparezcan con el tiempo de su uso y también con el mantenimiento de la base de datos, velando que no tengan errores en la información almacenada y que las consultas sigan funcionando como es debido, lo que no está incluido.

El sistema no requiere de un entrenamiento para el personal por ser muy intuitivo, gracias a sus interfaces y menús que tienen indicado para qué es ese módulo. De igual manera, puede darse un entrenamiento, que será impartido por la empresa para utilizar cada módulo a modo opcional, ya que no está incluido en el proyecto.

El prototipo funcional será desarrollado bajo el esquema de cascada, en el que se recogerán los requerimientos y pasarán por un análisis para comprender qué quiere la empresa y así pasar a la etapa en la que se diseñarán las especificaciones del sistema. Esto para luego pasar a la codificación y pruebas unitarias. Una vez finalizada la etapa anterior, se harán pruebas de sistema e integración y una vez que el resultado obtenido sea el esperado,

se desplegará el prototipo funcional y solo quedaría su mantenimiento, el cual no está incluido dentro del proyecto.

Alcance Tecnológico

La tecnología que se utilizará en este prototipo funcional será “Open Source”, en la que la herramienta de desarrollo será Visual Studio 2022. Esa herramienta cuenta con la mayoría de las características para poder desarrollar el prototipo de una manera más eficaz y sencilla. Los lenguajes son C#, partiendo desde la versión 7.3 en adelante y JavaScript para codificar la parte del backend. ASP.NET en su versión 4.0 con la ayuda de lenguajes como HTML y BootStrap y Ajax para elaborar la parte de la interfaz gráfica, lo cual es el frontend.

Para almacenar toda la información que se obtendrá para la empresa se utilizará el gestor de bases de datos SQL Server 2019, el cual es compatible con el framework Visual Studio 2022, para hacer las debidas conexiones para la acumulación de datos. Se podrá publicar en el servicio de IIS de ser necesario y será un desarrollo de tipo WEB, para que pueda ser accedido por los colaboradores de la empresa desde sus tablets, laptops o cualquier dispositivo que requieran y sea de su facilidad.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

Unilever es una empresa muy importante, ya que posee más de 400 marcas. En Costa Rica tiene una planta que produce la famosa salsa Lizano, además de mayonesa, frijoles y salsitas. El proceso de esta empresa es una gestión de manufactura, porque convierte materias primas en productos, por medio de un proceso industrial, que luego son vendidos. Según Galán (2018) “Una manufactura es el resultado de convertir materias primas en un producto elaborado por medio de un proceso industrial. De ese modo se obtienen los bienes terminados, listos para su venta en los distintos mercados” (párr. 1).

La gestión de manufactura es la manera de controlar todos los procesos industriales que convierten las materias primas en un producto nuevo, para obtener un bien terminado y listo para venderse en sus diferentes mercados. De esta manera, las empresas que en su mayoría tienen plantas de producción hacen uso de este proceso.

Los principales elementos dentro de los procesos de manufactura son la materia, la energía y la información. La materia se compone de la materia prima, la energía puede ser eléctrica, hidráulica, etc. y la información son los parámetros para la fabricación del producto de acuerdo con su dimensión, peso y acabado final establecido en el diseño. (Evidencetec, 2021, párr. 4)

De acuerdo con Evidencetec (2021) hay tres elementos esenciales en los procesos de manufactura los cuales son la materia prima, la energía como la eléctrica, hidráulica y demás; así como la información de los parámetros para elaborar los productos como el peso, tamaño y acabado final, según los diseños establecidos.

Tal como dice Quiroa (2019), “Un producto para la economía se define como el resultado que se obtiene del proceso de producción dentro de una empresa” (párr. 1). Se puede decir que un producto es el resultado de un proceso de producción dentro de la empresa, la ejecución de pasar por toda la maquinaria, por todas las pruebas de calidad, por el empaquetado hasta estar listo para salir de la fábrica hacia un puesto de venta, es un producto.

En ese sentido, Quiroa (2019), deduce que “Es producto todo lo que se produce o lo que resulta del proceso de la producción. Desde el punto de vista económico un producto es todo aquello que se intercambia en el mercado” (párr. 2).

Por lo tanto, un producto también puede ser algo que desde el punto de vista de la economía sea todo aquello que se intercambie en el mercado. No tiene que ser algo haya sido producido en una planta de producción, puede ser hasta algo artesanal que se haga en la casa, como un emparedado y ponerle un precio, que ya lo convierte en un producto. Estos también pasan por pruebas antes de ser lanzados y sus variantes, las cuales pueden ser muestras o prototipos para lanzar luego.

Los prototipos son un método formal utilizado para probar un nuevo producto o servicio. Los prototipos son una forma de probar un nuevo producto o servicio antes de lanzarlo al público. Los prototipos no son sólo una herramienta para ayudar a los desarrolladores a probar su aplicación móvil o sitio web. Los prototipos son una herramienta clave en el proceso de diseño centrado en el usuario. (Román, 2021, párr. 2)

Para Román (2021), un prototipo es una herramienta que ayuda a probar nuevos productos o servicios, de modo que se logre ver un resultado antes de lanzarlo al público. Estos no son solo para ayudar a probar la aplicación de móvil o sitio web, sirven como una clave en darle al usuario lo que realmente necesita y desea.

Para poder llevar a cabo los prototipos es necesario que se tenga en cuenta una serie de pautas imprescindibles. Primero un esquema o una idea de lo que se quiere hacer, piensa como si fuese un simple bosquejo. Luego se procede con la implementación de materiales. (Román, 2021, párr. 9)

De acuerdo con Román (2021), antes de empezar con el prototipo se debe hacer un esquema de lo que se quiere, pensar que es un boceto. Luego de esto, una vez que se tengan los materiales y las ideas, se empieza con la implementación, lo que debe hacerse en ese orden; de lo contrario generaría pérdida de tiempo o dinero, en caso de haber sido utilizado. Existen muchos tipos de prototipos, pero para el caso de este proyecto será de software.

Los prototipos de software son implementaciones realizadas con técnicas de programación del sistema interactivo propuesto, que reproducen el funcionamiento de una

parte importante de las funcionalidades, con el objetivo de probar determinados aspectos del sistema final. Habitualmente se realizan con el lenguaje o la técnica de programación escogida para desarrollar la aplicación, aunque pueden utilizarse otras alternativas. (Granollers, 2014, párr. 1)

En ese sentido, Granollers (2014) comenta que un prototipo de software son las implementaciones de técnicas de programación del sistema que se propuso, para reproducir el funcionamiento de las partes importantes de las funcionalidades para probar los aspectos finales de sistema final. Generalmente, se crea con los lenguajes o técnicas de programación escogidas para el desarrollo, lo que llega a convertirse en una aplicación.

Una app es una aplicación de software que se puede utilizar en dispositivos móviles, tabletas y ordenadores después de instalarla. Su finalidad es ayudar al usuario a realizar algo, ya sea de forma profesional como para su ocio o como entretenimiento. (La Mina Digital, 2019, párr.2)

La Mina Digital (2019) menciona que una aplicación es un software que se instala en los dispositivos u ordenadores con la finalidad de utilizarla y que realice algo de ocio o entretenimiento. Esta aplicación no es algo que tienes en un buscador como Google, es una especie de herramienta que se descarga en los dispositivos, como la aplicación de la calculadora.

Según (Strapp, 2019) “Una aplicación web es un tipo de software que se codifica en un lenguaje que pueda ser soportado y ejecutado por los navegadores de Internet o por una intranet o red local” (párr. 1).

Por lo anteriormente comentado, una aplicación web es una codificación de software que pueda ser ejecutada en un navegador de la red de internet o red local, esta no necesita instalarse en ningún lugar, solo publicarse, a diferencia de una aplicación, esta no es una herramienta que ciertos dispositivos tengan, estas las pueden tener todos aquellos que se encuentren en la red local o de internet.

Según Strapp, (2019) dice que “Las aplicaciones web se ejecutan por medio de un navegador web y no necesitan ser instaladas en tu pc o smartphone, ya que los datos o archivos utilizados están almacenados en una red o en la nube” (párr. 3).

Las aplicaciones web funcionan al ejecutarse en un navegador y no hay que instalarlas en los dispositivos móviles ni ordenadores, ya que tienen los datos archivados en la nube o en una red. No les afectan el tamaño del almacenamiento de los dispositivos y no los llenan, ya que todo está en la nube.

De acuerdo con Strapp (2019) “Las aplicaciones web se relacionan estrechamente con el almacenamiento de datos en la nube, ya que toda la información requerida está en servidores web, que además de alojar la información, la envían a nuestros dispositivos cuando es requerida” (párr. 4).

Se dice que las aplicaciones web se relacionan mucho con los almacenamientos de los datos en la nube y la información está en servidores web. Estos no solo alojan los datos, sino que también los envían a los dispositivos cuando se requiere; la información no está almacenada en ningún dispositivo, pero llega a mostrarse cuando es solicitado por medio de una “nube”.

Según uCloudStore (2021), se dice que “El almacenamiento en la nube o cloud storage es un modelo de informática que guarda una gran cantidad de datos, archivos y programas en internet, permitiendo acceder a ellos desde cualquier lugar y en cualquier momento” (párr. 3).

Es por lo anterior, que la nube es un modelo informático donde guarda una gran cantidad de datos, archivos y programas, permitiendo acceder a ellos desde cualquier parte y en cualquier momento desde internet. Esto funciona como la mente humana, porque toda la información está almacenada en el cerebro, no se puede tocar, solo consultar.

Si pensamos en cómo funciona la nube informática debemos olvidarnos del almacenamiento de datos en espacios físicos, como el disco duro del ordenador o pendrives, y pensar en espacios virtuales repletos de datos sincronizados con otra información a través de la web. (uCloudStore, 2021, párr. 2)

Basado en lo mencionado, se podría analizar que la nube no es un espacio físico de almacenamiento como un disco duro, sino que es un espacio virtual que está lleno de datos que se sincronizan a través de la web, es un lugar al cual solo se puede acceder de manera

digital y consultarlo, pero no tocarlo, usualmente de manera física puede verse dentro de un servidor.

El término servidor tiene dos significados en el ámbito informático. El primero hace referencia al ordenador que pone recursos a disposición a través de una red, y el segundo se refiere al programa que funciona en dicho ordenador. En consecuencia, aparecen dos definiciones de servidor: (IONOS, 2020, párr. 1)

Por su parte, IONOS (2020) señala que, en informática, el término servidor parte de dos significados. El primero hace referencia al ordenador, el cual pone recursos a disposición en la red y el segundo a un programa que funciona en este. Con un ejemplo, se puede ver el cerebro como quien pone los recursos a disposición y la mente sería el programa. Es así como en términos de hardware,

Un servidor basado en hardware es una máquina física integrada en una red informática en la que, además del sistema operativo, funcionan uno o varios servidores basados en software. Una denominación alternativa para un servidor basado en hardware es "host" (término inglés para "anfitrión"). En principio, todo ordenador puede usarse como "host" con el correspondiente software para servidores. (IONOS, 2020, párr. 2)

Por otro lado, se tienen servidores basados en software.

Un servidor basado en software es un programa que ofrece un servicio especial que otros programas denominados clientes (clients) pueden usar a nivel local o a través de una red. El tipo de servicio depende del tipo de software del servidor. La base de la comunicación es el modelo cliente-servidor y, en lo que concierne al intercambio de datos, entran en acción los protocolos de transmisión específicos del servicio. (IONOS, 2020, párr. 3)

Como plantea IONOS (2020), un servidor que se basa en software es un servicio en el que los otros programas que se alimentan se les llama clientes. Esto puede usarse en una red o a nivel local, por lo que la base de modelo de comunicación de este tipo es de cliente-servidor y el intercambio de datos se da gracias a los protocolos de transmisión del servicio.

Servidor web: La tarea principal de un servidor web es la de guardar y organizar páginas web y entregarlas a clientes como navegadores web o crawlers. La comunicación entre servidor (software) y cliente se basa en HTTP, es decir, en el protocolo de transferencia de hipertexto o en HTTPS, la variante codificada. (IONOS, 2020, párr. 6)

Como expresa IONOS (2020), los servidores web son los que se encargan de organizar las páginas web y de guardarlas dentro, para poder mostrarla al cliente como un navegador web. Esta comunicación se da por el protocolo de transferencia HTTP o HTTPS, protocolo utilizado en los buscadores como Google.

Además de los protocolos antes mencionados, se conocen también el de TCP y el de IP, los cuales pueden detallarse como una especie de niveles o capas en las que se permite el intercambio de información entre máquinas y programas de aplicación. A continuación, con las definiciones dadas por IBM, se pueden interpretar así:

TCP/IP define cuidadosamente cómo se mueve la información desde el remitente hasta el destinatario. En primer lugar, los programas de aplicación envían mensajes o corrientes de datos a uno de los protocolos de la capa de transporte de Internet, UDP (User Datagram Protocol) o TCP (Transmission Control Protocol). Estos protocolos reciben los datos de la aplicación, los dividen en partes más pequeñas llamadas *paquetes*, añaden una dirección de destino y, a continuación, pasan los paquetes a la siguiente capa de protocolo, la capa de red de Internet. (IBM, 2021, párr. 3)

Por otro lado, sigue la capa de red de internet que pone un paquete en un datagrama del protocolo de internet (IP) y decide dónde enviarlo, para pasar el datagrama a la capa de interfaz de red. De igual manera, en las palabras de IBM:

La capa de red de Internet pone el paquete en un datagrama de IP (Internet Protocol), pone la cabecera y la cola de datagrama, decide dónde enviar el datagrama (directamente a un destino o a una pasarela) y pasa el datagrama a la capa de interfaz de red. (IBM, 2021, párr. 4)

En la capa de interfaz de red una vez que los datagramas IP son aceptados, los transmite por medio de tramos de hardware. Y como señala IBM (2021), se entiende que “La

capa de interfaz de red acepta los datagramas IP y los transmite como tramas a través de un hardware de red específico, por ejemplo, redes Ethernet o de Red en anillo” (párr. 5).

Los protocolos de red son un conjunto de reglas que gobiernan la comunicación entre dispositivos que están conectados a una red. Dichas reglas se constituyen de instrucciones que permiten a los dispositivos identificarse y conectarse entre sí, además de aplicar reglas de formateo, para que los mensajes viajen de la forma adecuada de principio a fin. Dichas reglas de formateo determinan si los datos son recibidos correctamente o si son rechazados o ha habido algún tipo de problema en la transferencia de la información. (Fernández, 2022, párr. 2)

De acuerdo con lo expresado por Fernández (2022), los protocolos de red se pueden ver como las pautas que dictan la comunicación entre un dispositivo que está conectado a una red. Estas pautas están compuestas de instrucciones que permiten que un dispositivo sea identificado y se conecte a una red, además de velar porque los mensajes sean comunicados de principio a fin. De igual manera, las reglas de formateo determinarán si estos datos enviados han sido recibidos o rechazados o si surgió algún error en el camino.

Es el protocolo que permite que los navegadores y servidores web se comuniquen adecuadamente. Este es utilizado por navegadores web para solicitar archivos HTML de parte de los servidores remotos. Así, los usuarios podrán interactuar con dichos archivos mediante la visualización de las páginas web que cuentan con imágenes, música, vídeos, texto, etc. (Fernández, 2022, párr. 29)

Desde esta perspectiva el protocolo HTTP es el encargado de que un navegador se comunique con el servidor web de manera correcta, los navegadores web por este medio solicitan los archivos HTML de parte del servidor remoto para que el usuario pueda visualizar la información transmitida de las páginas web que tienen imágenes, videos, textos y demás. Para que todo esto funcione se necesita de Hardware y Software.

Por su parte Rivas (2017), menciona “El hardware es el conjunto de elementos físicos que forman parte de un sistema informático” (párr. 1).

Se puede decir que el hardware es toda parte o elemento físico de una computadora. Se puede ver el cuerpo humano como esta pieza, es decir, todas las partes físicas, desde el cerebro, el rostro, los ojos, las manos, las piernas, los órganos, las venas, la sangre, son las partes a las que se les llamaría hardware.

De acuerdo con Rivas (2017) “Existe un conglomerado de tipo que deben nombrados, pues cada uno tiene funciones específicas” (párr. 7):

- Hardware de almacenamiento.
- Dispositivos periféricos.
- Hardware gráfico.
- Hardware de procesamiento.

Gracias a lo antes mencionado, se pueden apreciar cuatro tipos de hardware de los muchos que hay, los cuales serían los que se encargan del almacenamiento como discos duros, los periféricos como teclado y “mouse”. El gráfico que muestra imagen en una pantalla por medio de las tarjetas gráficas y el de procesamiento que es el “corazón” que corresponde al procesador.

A diferencia del hardware (bienes materiales), el software es un producto llamado intangible. A menudo, «software» también se usa como un término genérico para varios programas que son necesarios para mantener computadoras, portátiles, dispositivos móviles y otros dispositivos relacionados. Dado que el software se puede usar y cambiar en cualquier momento, además de agregarse o eliminarse, se lo conoce como la «parte variable» de la computadora. (EspacioCiencia, 2022, párr. 2)

Lo anterior indica que el software no es algo físico, no se puede tocar o sentir; el software es como el alma de una persona, es quien se encarga de mantener funcionando los programas necesarios de las computadoras y demás dispositivos. El software puede ser cambiado o utilizado en cualquier momento, así como agregarlo o eliminarlo y es conocido como la variable de la computadora.

Existe un software especializado que tiene como propósito crear software y al respecto, se tiene que:

El grupo de los softwares de programación son aquellas herramientas que utilizan los profesionales como base para la elaboración de programas. Estos lenguajes de programación son imprescindibles en el día a día, debido a que se trata de las herramientas de trabajo del programador. (Equipo de Expertos en Ciencias de la Salud, 2022, párr. 4)

Como expresa el Equipo de Expertos en Ciencia de la Salud (2022), el software de programación es una herramienta que utiliza los programadores para la elaboración de sus sistemas o programas. Están hechos de lenguajes de programación imprescindibles, ya que se trata de la herramienta de trabajo de un programador. Además de las herramientas para desarrollar el software de programación, también existe el software de sistema.

Se desarrolla el software de sistema como herramienta que sirve a modo de motor del equipo en el cual se instala. Son los sistemas operativos de los dispositivos y tienen dos funciones principales. Una de ellas es servir como interfaz de control al usuario, convirtiendo en una herramienta funcional los datos de programación. La otra consiste en crear el sistema por el cual el hardware podrá utilizarse tanto de forma independiente como a nivel de componentes y de accesorios conectados (desde la memoria interna hasta el disco duro o un teclado). (Equipo de Expertos en Ciencias de la Salud, 2022, párr. 6)

Bajo este ángulo, el software de sistemas es una de las partes que se puede visualizar con más facilidad a la hora de interfaces gráficas. Se puede apreciar que lo que se le instala al equipo, son los sistemas operativos de cada dispositivo. Por ejemplo, Windows es un sistema operativo, todo lo que se puede apreciar o hacer en él es el software de sistema que permite copiar, pegar y cortar archivos y hacer muchas otras acciones con un “mouse” y un teclado. También está el software de aplicación en el último escalón de softwares.

El Equipo de Expertos en Ciencias de la Salud (2022) expresan que “En el último de los grupos se incluye el software de aplicación que, como su propio nombre indica, está formado por aquellos programas con los que el público puede realizar algún tipo de función” (párr. 8).

Desde esta perspectiva el último escalón de software es el de aplicación, que está formado por los programas con los que los usuarios interactúan para realizar alguna función. Un ejemplo puede ser en un computador utilizar “Power Point”, que es una aplicación y hasta la de “Calculadora”.

Los softwares son creados con codificaciones en algunos de los muchos lenguajes de programación que hay hoy en día. Como explica Edix (2021) “Un lenguaje de programación es un sistema que permite ‘comunicarnos’ con una máquina o equipo informático, es decir, ‘lenguaje’ es el sistema de comunicación y ‘programación’ es el procedimiento de escritura del código fuente de un software o programa” (párr. 3).

Como se expresa anteriormente, un lenguaje de programación no es nada más que la manera en que es posible comunicarse con las máquinas, es el medio por el que se puede “hablar” y decirle a una máquina que debe hacer. Esto se puede ver como un idioma más, como tomar clases de inglés, solo que, para saludar una máquina, hay herramientas que facilitan este trabajo, como un IDE.

Un entorno de desarrollo es una plataforma diseñada para facilitar la labor del programador de software. También se conoce como Integrated Development Environment IDE, que se traduce entorno de desarrollo integrado. Un entorno de desarrollo, por lo general, combina varias herramientas que permiten automatizar una buena parte de las tareas y fases de programación, como el análisis, diseño de arquitectura, codificación, pruebas, validación, gestión y mantenimiento. (NeoAttack, 2021, párr. 1-2)

En la opinión de NeoAttack (2021), un entorno de desarrollo es una herramienta útil para los programadores en la que escribirán las líneas de código con un lenguaje de programación, ayudándole al usuario a poder comunicarse con la máquina de una manera más amigable e indicándole advertencias o errores en la forma que se está comunicando con la máquina para que haga lo que le está pidiendo. Estos códigos, la mayoría de las veces por no decir que todas, requieren de conectarse a una base de datos la que también tiene su lenguaje de programar o sintaxis.

En ese sentido Valdéz (2007), declara que “Una base de datos es un “almacén” que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizar fácilmente” (párr. 1).

Desde el punto de vista informático una base de datos es una bodega que permite almacenar inmensas cantidades de información, ordenada para luego encontrarla y utilizarla más fácilmente. Las bases de datos se pueden describir como hacer un viaje en la mente humana, en la que se encuentran millones de datos, los cuales se pueden recordar o consultar.

Cada base de datos se compone de una o más tablas que guarda un conjunto de datos. Cada tabla tiene una o más columnas y filas. Las columnas guardan una parte de la información sobre cada elemento que queramos guardar en la tabla, cada fila de la tabla conforma un registro. (Valdéz, 2007, párr. 4)

Como expresa Valdéz (2007), las bases de datos están compuestas de tablas que tienen filas y columnas, en las que la información es guardada y las filas son los registros de estas informaciones.

Los Sistemas de Gestión de Base de Datos (en inglés DataBase Management System) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. (Valdéz, 2007, párr. 7)

En referencia a lo que Valdéz (2007) comenta, que un gestor de base de datos o motor de base de datos es la herramienta con la que se pueden ver los datos de manera gráfica y aquí mismo se puede codificar la base de datos. Por lo tanto, un gestor o motor de base de datos es como un entorno de desarrollo, pero que almacena datos que se pueden consultar en cualquier momento.

Todos los datos que sean almacenados en una base de datos o que existan dentro de ellas pueden ser de carácter confidencial. Como plantea Grupo Ático34 (2017) “La definición de confidencial de datos se refiere a aquella información personal o empresarial que no puede ser divulgada a terceros sin consentimiento y sobre la que se han de aplicar las medidas pertinentes para garantizar su seguridad” (párr. 2).

Es posible deducir que la confidencialidad de los datos es toda información personal o empresarial que no pueda ser conocida por el público sin consentimiento y sobre las cuales se les tienen que aplicar ciertas medidas de seguridad, así como que tampoco cualquier persona tiene fácil acceso a ella.

La protección de Datos Personales debe estar presente en toda gestión y administración de recursos humanos; ya que los llamados datos sensibles de cada empleado deben resguardarse ante toda circunstancia; el éxito de la empresa no puede menoscabar las garantías constitucionales y los Derechos Humanos de los trabajadores. (Cabrera, 2013, párr. 11)

Cabrera (2013) señala que el departamento de recursos humanos está encargado de resguardar toda la información sensible de los colaboradores de la empresa, además de velar por su bienestar. En ellos está la responsabilidad de alguna filtración de un dato de algún colaborador o de la empresa.

En el ámbito de la organización interna de la empresa, el departamento de recursos humanos es el responsable de la gestión de los recursos humanos de la organización, y se encuentra formado por un conjunto de personas que se organizan en la empresa para conseguir los siguientes objetivos: seleccionar y formar a las personas que la empresa necesita, proporcionar a los trabajadores los medios necesarios para que puedan ejercer su trabajo e intentar que el trabajador satisfaga sus necesidades. (BBVA, 2022, párr. 2)

Desde esa perspectiva, el departamento de recursos humanos es el que vela por el bienestar, seguridad y gestión de las personas de la organización. Las personas que lo conforman tienen como objetivos seleccionar y formar a las personas que la empresa requiere y proporcionar a sus colaboradores los medios necesarios para que ejecuten sus tareas e intentar que el empleado satisfaga sus necesidades.

Todo lo anteriormente explicado, sirve de contexto para entender cómo y por qué el prototipo funcional para Unilever será un sistema web, aunque también hay que saber quién es y cómo hacen sus procesos y demás gestiones.

De acuerdo con el diario Dircomfidencial (2022), “Unilever es una de las principales empresas de gran consumo que se dedica a la elaboración y venta de varias marcas a nivel mundial” (párr. 1).

Unilever es una empresa de productos de mucho consumo que elabora y vende varias marcas a nivel mundial. Es un gigante en la industria alimenticia, no tienen un producto en específico propio de ellos, si no que cuentan con diferentes marcas con varios productos que son procesados y distribuidos por ellos.

En 1922, se fusionan las compañías Margarine Unie (Margarine Union Limited) y Lever Hermanos para formar y dar origen a Unilever. El nombre «Unilever» significa la representación de la fusión de las dos empresas: «Uni» de «Margarine Unie» y «lever» de «Lever Hermanos». (Revista Más Industrias, 2022)

Se puede entender que Unilever significa una unión de dos empresas por decirlo de manera sencilla, que nace del conjunto de la empresa Margarine Unie y Lever Hermanos en el año 1922. Es como un reino que une fuerzas por medio de un lazo, para ser más grandes y poderosos.

La Revista Más Industrias (2022), relata que “Unilever es una de las empresas más importantes del planeta y cuenta con 400 marcas de distintos rubros como alimentos, limpieza, cuidado personal, etc.” (párr. 24).

En referencia a lo anterior, esta compañía cuenta con 400 marcas, entre las que se tienen productos de comidas, limpieza, cuidado personal y otros. Entre ellos se pueden ver los siguientes que son los más importantes y que se producen en la planta de Belén de Heredia, en Costa Rica:

- Lizano.
- Hellman’s.
- Naturas.

En una entrevista a González (2022), quien es el gerente de manufactura de la fábrica de Unilever Costa Rica, comentó que entre los productos que tienen en la planta, en sus cuatro procesos, en el que el de salsas oscuras destaca la marca Lizano y su famosa Salsa Lizano,

así como Los Chileros. En el proceso de mayonesa, con la misma marca, tienen ese producto. Por último, se mencionan los frijoles, del proceso de frijoles.

En la misma entrevista al gerente de manufactura, se menciona que para la marca Hellman's solo fabrican mayonesa en el proceso de mayonesa y para la marca Naturas tienen frijoles y salsitas del cuarto proceso que tienen en la planta el cual es proceso de salsitas.

Como bien se indicó en la planta de Unilever existen cuatro procesos y para entender mejor el funcionamiento, se entrevistó al mánager del departamento de Mejora Continua (Funes, 2022), que explicó que en la planta cuentan con cuatro tipos de procesos, los mismos que se mencionaron anteriormente, y que tienen un total de quince líneas y más de 30 máquinas en todas las áreas.

En la entrevista al mánager de Mejora Continua, se relata que la fábrica tiene muchas necesidades en cuanto a eficiencia operativa, ya que sus máquinas han estado fallando y no tienen una manera de llevar un indicador que les ayude a atacar estas pérdidas de la eficacia de la maquinaria industrial, mejor conocido como el OEE, así como desperdicios de productos, ya que las máquinas pasan desajustadas y tienen unos límites de mínimo y máximo para los empaques de producto, en los que se tiene cierto margen que es aceptable para su peso.

Con la ayuda de un Analista de Seguridad de Unilever (Céspedes, 2022), se mostraron las deficiencias que tienen a nivel de seguridad sobre las energías peligrosas en la planta y la mala administración para tratarlas y resolverlas.

También se tuvo la oportunidad de entrevistar al Coordinador de Mantenimiento (Villalobos, 2022), quien señala la necesidad que hay en la planta con el desorden del inventario de las herramientas, repuestos y productos especiales que utilizan para las limpiezas, los cuales tienen fecha de caducidad y que además llegan a acabarse.

El OEE es un indicador que mide la eficacia de la maquinaria industrial, y que se utiliza como una herramienta clave dentro de la cultura de mejora continua. Sus siglas corresponden al término inglés "Overall Equipment Effectiveness" o "Eficacia Global de Equipos Productivos". (Berganzo, 2016)

Por lo tanto, el OEE es el indicador que indica cuál es la eficacia operativa que ayuda a la mejora continua a controlar sus equipos. Con este indicador se puede saber con exactitud cuál máquina es la que está fallando, cuántas veces y por qué motivos, y partiendo de esto, se atacan estas fallas.

Según Berganzo (2016) “Esta herramienta es capaz de indicar, mediante un porcentaje, la eficacia real de cualquier proceso productivo. Esto es un factor clave, para poder identificar y paliar posibles ineficiencias que se originen durante el proceso de fabricación” (párr. 3).

Para Berganzo (2016), el OEE es una poderosa herramienta que ayuda a identificar y solventar las posibles fallas de los equipos durante la producción de sus productos. Por eso mientras la fábrica sigue produciendo, se va recaudando la información que llena este cálculo que ayudará más adelante.

Es por esta razón, que para el prototipo se propone realizar un módulo que calcule el OEE en tiempo real, de manera que para al departamento de Mejora Continua le sea posible rastrear estas ineficiencias en sus máquinas y atacarlas, para que las máquinas produzcan con mayor eficiencia y no generen pérdidas para la empresa.

El autor Westreicher (2021), hace referencia que “El promedio es un número representativo que puede obtenerse a partir de una lista de cifras. Usualmente se relaciona con el concepto de media aritmética” (párr. 1).

Se puede entender que el promedio, en términos sencillos, sería el total de los montos de una lista, dividido entre la cantidad cifras que hay en ella. En un ejemplo, es posible ver 20 manzanas, de las cuales cinco son verdes y las demás rojas. Entonces, se toma de referencia las cinco verdes y se dividen entre el total que serían 20 y se tendrá el promedio.

El promedio es la suma de todos los valores de un grupo de datos, dividido por el número de datos sumados, el valor obtenido sirve para representar adecuadamente que pasa en el conjunto de datos y su análisis depende del escenario en el que sea aplicado. (Torres, 2015, párr. 2)

Como plantea Torres (2015), el promedio sirve para dar una idea de que está pasando en un acumulado de datos. Esto aplicado en un escenario específico puede ser de mucha

ayuda para una empresa, porque se puede obtener el promedio en gramos de una muestra de un producto y así saber si están entregando lo prometido o no.

Gracias a la explicación del promedio, se entiende cómo será aplicado esto en el siguiente módulo del prototipo. Para esto se harán cálculos de los pesos de los empaques de los productos de las líneas y se sacará un promedio del peso que está entregando la máquina que, con la ayuda de los parámetros y límites expuestos por el departamento de Mejora Continua, mostrará un aviso al usuario que la máquina está fuera de los parámetros y que, por favor, ajuste la maquinaria para no desperdiciar más producto.

De acuerdo con Safesas (2021), las energías peligrosas “Son todas las formas de energía que están presentes en las máquinas, equipos, herramientas o instalaciones que puedan presentar algún potencial de riesgo durante su operación generado por su capacidad de movimiento” (párr. 1).

Por lo tanto, una energía peligrosa se encuentra presente en las instalaciones, en los equipos y demás que puedan causar un potencial riesgo durante la manipulación u operación de una máquina. Por ejemplo, un charco de agua en el suelo y un cable de una máquina que se encuentra energizado y está suelto, cerca de tocar el charco.

El ticket de soporte es el registro de un servicio al cliente realizado dentro de un sistema para este propósito. Al registrar interacciones con clientes mediante un ticket de soporte es posible organizar y encontrar cualquier demanda de forma más rápida y sencilla. (da Silva, 2021, párr. 4)

Como plantea da Silva (2021), el “ticket” de soporte ofrece una manera de registrar inconvenientes de cualquier tipo de parte de los clientes, con el que se les organiza y se les encuentra una solución. Se tendría un ciclo en el que una persona lo genera, luego alguien lo revisa, lo atiende y lo pone como listo o en proceso.

Un sistema de tickets sirve para abrir, organizar, priorizar y rastrear todos y cada uno de los tickets de soporte que se han generado en tu plataforma. Con esto es posible optimizar el trabajo del equipo de atención al cliente, aumentar su productividad, en consecuencia, mejorar la experiencia del cliente y aumentar su nivel de satisfacción con la marca. (da Silva, 2021, párr. 9)

Como lo señala da Silva (2021), esto sirve para abrir, organizar, priorizar y rastrear cada “ticket” de soporte generado, para poder darle la atención debida a cada cliente y optimizar el trabajo, aumentando la productividad, lo que mejora la experiencia y aumenta la satisfacción de los clientes.

De ese modo, el módulo de “Gestor de Boletas” del prototipo se acopla a la idea de estos “tickets” de soporte técnico y los amolda, ayudando al departamento de seguridad a abrir, organizar, priorizar y rastrear cada evento que ponga en riesgo a una persona, producto de las energías peligrosas, reportando en una boleta el evento que encontraron en las instalaciones, máquinas y demás lugares de la planta.

De acuerdo con Mecalux (2019), “El control de inventario engloba un conjunto de procesos y métodos destinados a supervisar el stock de una compañía. Al conocerse en detalle toda la mercancía de una empresa, se pueden planificar y organizar mejor sus flujos y operativas” (párr. 4).

Es por esto por lo que, un control de inventarios es el conjunto de procesos para supervisar el stock de una empresa. Si se conoce el estado de los productos o mercancía o equivalente, se puede planificar mejor la operación, hay menos desorden y menos pérdidas económicas, ya que no se está comprando material de más.

Como señala Mecalux (2019), “Lo que se busca verdaderamente con el control de inventario son dos objetivos básicos: minimizar el costo de almacenaje y prestar un excelente servicio a los clientes” (párr. 7).

La principal razón de hacer un control de inventarios es para minimizar los costos de almacenaje y, por consiguiente, se prestará un excelente servicio al cliente. Al utilizar esto adecuadamente, se puede guardar todo el material necesario para la operación destinada y no llegará a caducar por tener mucho más de lo que se puede producir.

Dado lo expuesto por el coordinador de mantenimiento, en la planta tienen un desorden de herramientas lo que los lleva a no poder realizar las labores a tiempo. Esto porque se pierden esas herramientas y tienen que estar comprando constantemente, además de que tienen productos de limpieza que llegan a caducar y por esta razón ya no se pueden utilizar. De igual forma, porque no tienen un conocimiento de la cantidad que les queda y se les

acaban y no pueden hacer los procesos de limpieza y sanitización. Por eso se propone hacer un módulo de control de inventarios para solventar esta necesidad de la planta.

Como se explicó anteriormente, el prototipo funcional para la gestión de manufactura tendrá cuatro módulos, los cuales han sido explicados sobre sus funcionalidades y que necesitarán de una base de datos en la que se almacenará toda la información necesaria para su funcionamiento; así como la mención del departamento de recursos humanos, quienes tienen el control de los datos requeridos de sus colaboradores para la creación de los usuarios del prototipo funcional.

Este prototipo funcional será una solución web que estará construida con lenguajes de programación y podría publicarse en el hardware de la red de la planta, para utilizarse en todos los dispositivos con acceso a internet.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Enfoque de la Investigación

El enfoque de investigación es la esencia de la investigación y puede ser de tres maneras, ya que abarca desde la definición del tema hasta el análisis e interpretación de los datos. En ese sentido, Mata (2019), explica lo siguiente:

Cuando hablamos de enfoque de investigación, nos referimos a la naturaleza del estudio, la cual se clasifica como cuantitativa, cualitativa o mixta; y abarca el proceso investigativo en todas sus etapas: desde la definición del tema y el planteamiento del problema de investigación, hasta el desarrollo de la perspectiva teórica, la definición de la estrategia metodológica, y la recolección, análisis e interpretación de los datos. (párr. 2)

Quando se necesita hacer una investigación y se habla del enfoque, se puede optar por hacer un estudio de manera cuantitativa, cualitativa o mixta. En este proceso, se abarcan diferentes etapas como la definición del tema, planteamiento del o los problemas hasta el desarrollo de la perspectiva teórica, estrategia metodológica y la recolección de datos.

Enfoque Cualitativo

El enfoque cualitativo es una investigación científica en la que se analiza profunda y reflexivamente cada significado, que forma parte de la realidad estudiada. Según Mata (2019), “La investigación cualitativa asume una realidad subjetiva, dinámica y compuesta por multiplicidad de contextos. El enfoque cualitativo de investigación privilegia el análisis profundo y reflexivo de los significados subjetivos e intersubjetivos que forman parte de las realidades estudiadas” (párr. 1).

Se entiende que el enfoque cualitativo es orientado hacia la interpretación de realidades subjetivas y no deja de ser una investigación científica, los análisis profundos y reflexivos se ven privilegiados y esta no deja de ser un paradigma naturalista, ya que se determinan las características particulares del proceso investigativo con el enfoque cualitativo.

Enfoque de Investigación Seleccionado

La investigación por método cualitativo es buena para recabar información de opiniones, valores y creencias de una sociedad en un momento en particular. De esta manera

Rosado (2018) comenta que “Los métodos de investigación cualitativa sirven para obtener información sobre las opiniones, creencias y valores de una sociedad en un momento dado sin perseguir criterios de exhaustividad, extensión ni representatividad” (párr. 4).

El método cualitativo en una investigación sirve para obtener las opiniones, creencias, valores y demás de una sociedad en un momento específico sin llegar a buscar criterios hasta agotarse ni pasarse de datos, la muestra que saldría de esta forma sería más específica y no general que es lo que se necesita obtener para la funcionalidad de este prototipo.

De igual manera, Rosado (2018), señala que “Las técnicas cualitativas permiten identificar tendencias que no son explorables por otros métodos debido a su novedad o a las características del universo de estudio” (párr. 13).

Por ese motivo, el método cualitativo es el seleccionado para esta investigación, dado que permitirá identificar las tendencias que no son exploradas por algún otro método existente para estos efectos, debido a la novedad o características del universo a estudiar, lo que se acopla a las necesidades de este trabajo.

Métodos de la Investigación

Un método de investigación sirve como herramienta que se utilizará para la obtención y análisis de datos. Se incluyen cuestionarios, entrevistas, ensayos, muestreos y demás. Para elegir el método de investigación es importante tener claro el problema a resolver además de los datos que se pueden obtener, los métodos de investigación que explica Zita Fernández (2021) son cualitativo, cuantitativo y mixto. Además, se indica que:

Los métodos de investigación son las herramientas que los investigadores utilizan para obtener y analizar los datos. Estas incluyen el muestreo, los cuestionarios, las entrevistas, los estudios de casos, el método experimental, los ensayos y grupos de enfoque. La elección del método de investigación es determinada por el problema a resolver y por los datos que se pueden obtener. Así, tenemos métodos de investigación cuantitativos, cualitativos o mixtos. (Zita Fernández, 2021, párr. 1-2)

Investigación Exploratoria

Al seleccionar el método de investigación es esencial realizar un estudio antes, primero saber para saber por qué es que se debe de llevar a cabo, para no realizar otros tipos de investigaciones que sean más costosas. Al respecto Arias (2020), explica sobre la investigación exploratoria que “Este tipo de investigación es esencial para poder realizar un estudio previo antes de realizar otros que podrían suponer un coste más elevado. Por eso, conviene saber por qué debe llevarse a cabo” (párr. 3).

El tipo de investigación exploratoria va a ser esencial, porque permite realizar previamente un estudio antes de la realización de otros, que harían que los costes sean mucho más grandes. Por esta razón hay que tomar en cuenta el por qué se quiere llevar a cabo, y Arias (2020) indica que “En muchas ocasiones, queremos estudiar algo que no conocemos o que ha cambiado en cierta medida. Para ello, la mejor forma de hacerlo es una aproximación de tipo exploratorio” (párr. 4).

Método de Investigación Seleccionado

Al momento de estudiar algo, para la mayoría de las ocasiones no se conocen o los procesos han cambiado de algún modo. En estos casos en los que no se conoce lo que se quiere estudiar, se elige el tipo exploratorio. Por lo que para esta investigación se harán las siguientes preguntas, que comenta EKMR (2022) “¿Qué hay?, ¿Qué podría investigar?, ¿Dónde está?, ¿De qué está hecho? Y ¿Quiénes participan?” (párr. 6).

De acuerdo con Arias (2020), “La investigación aplicada es aquella que tiene como objetivo resolver problemas concretos y prácticos de la sociedad o las empresas” (párr.1). Se entiende que la investigación aplicada permite solucionar problemas reales, apoyándose en la investigación básica, lo que aporta conocimientos necesarios para la resolución de problemas. Existen algunas características basadas en el objetivo principal, las que son mencionadas por Arias (2020), en el siguiente listado:

- Permite aplicar la ciencia a los problemas de la sociedad y las empresas. Para hacerlo, se nutre de las enseñanzas de la investigación básica, de la que toma los conocimientos necesarios.

- Su objetivo es resolver situaciones que se presentan en la realidad. Por eso, su enfoque es claro, analizar y estudiar dichos problemas para encontrar soluciones.
- Una vez se encuentran las respuestas, se puede aplicar en situaciones similares. Por este motivo, puede ser duplicada por otros investigadores.
- Su fin es crear nuevo conocimiento que mejore la vida de las personas, los procesos productivos de las empresas o la prestación de servicios públicos y privados.

La investigación aplicada tiene ciertas características como emplear la ciencia en los problemas de la empresa, nutriéndose de la enseñanza de la investigación básica. Esta tiene como objetivo principal resolver problemas reales de una empresa, analizándolos y estudiándolos para encontrar las soluciones. Puede ser duplicada por otros investigadores, ya que cuando se encuentra la respuesta, se podría aplicar en una situación parecida y el fin de esta investigación aplicada es mejorar la vida de las personas, procesos de producción de las empresas y la prestación de servicios privados o públicos, creando nuevos conocimientos. Por lo tanto, para el presente trabajo será de tipo de investigación aplicada.

Fuentes de Información

Como fuentes primarias que se contactarán serán colaboradores de la empresa de Unilever, de los diferentes departamentos y la gerencia. En esta última, el contacto sería Luis González en el puesto de Gerente de Operaciones. En el departamento de Mejora Continua al compañero Ricardo Funes en su rol de Coordinador de ManEx. Para el área de seguridad, al señor Oscar Céspedes quien es el Analista de Seguridad y a Leonel Villalobos el Coordinador de Mantenimiento. Para las fuentes secundarias se utilizarán libros, revistas, sitios especializados en la web y no se requerirán fuentes terciarias.

Fuentes de Investigación Primaria

La fuentes de información primarias son las que no se han modificado para nada, son originales completamente ya que son publicadas por primera vez sin ser filtradas, interpretadas por ninguna persona ajena, aparecen de una actividad o investigación creativa.

En referencia a las fuentes de investigación primarias, de acuerdo con Silvestrini y Vargas (2008) se puede señalar que “Contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa” (párr. 2).

Fuentes de Información Secundaria

La información de las fuentes secundarias es una información con ideas reorganizadas provenientes de las fuentes primarias, las cuales son la fuente original. Es por esto, de conformidad con Silvestrini y Vargas (2008) que se dice que:

Contienen información primaria, sintetizada y reorganizada. Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos. Componen la colección de referencia de la biblioteca y facilitan el control y el acceso a las fuentes primarias. (párr. 4)

Estas fuentes de información secundarias son las que una vez que se tiene la información de la fuente primaria lista, se organizan de nuevo y se sintetizan, lo que facilita el control y acceso de las fuentes de información primarias. Un ejemplo, pueden ser la entrevista o la observación.

Fuentes de Información Terciaria

Esta información terciaria toma de base las fuentes secundarias y las acomoda en herramientas que sean de fácil manejo y acceso de repertorio de referencias. Es así como Silvestrini y Vargas (2008), comentan que:

Son guías físicas o virtuales que contienen información sobre las fuentes secundarias. Forman parte de la colección de referencia de la biblioteca. Facilitan el control y el acceso a toda gama de repertorios de referencia, como las guías de obras de referencia o a un solo tipo, como las bibliografías. (párr. 6)

Ahora para las fuentes de información terciarias es bueno explicarlo como la herramienta física o virtual puestas sobre las fuentes secundarias. Es decir, una vez que se tenga la forma de analizar la información, se pone en práctica para ver sus resultados. En cuanto a un sistema de software, se puede ver la herramienta “Visual Studio 2022” como la fuente de información terciaria.

Variables o Unidades de Análisis

Se entiende por unidad o variable de análisis a todo aquel parámetro inicial o principal que se estará investigando durante el estudio o proyecto. Entre estos hay diferentes tipos, algunos de ellos pueden ser personas individuales o grupos de ellas, libros, fotografías, unidades geográficas como ciudades o parámetros sociales como nacimientos, divorcios y demás. Esto lo explica Arteaga (2022), a continuación:

La unidad de análisis se refiere al parámetro principal que está investigando en su proyecto o estudio de investigación. Algunos ejemplos de los diferentes tipos de unidades de análisis que pueden utilizarse en un proyecto son

- Personas individuales.
- Grupos de personas.
- Objetos como fotografías, periódicos y libros.
- Unidades geográficas basadas en parámetros como ciudades o comarcas.
- Parámetros sociales como nacimientos, muertes, divorcios. (párr. 1-2)

Variable conceptual

La variable conceptual es una definición de diccionarios, libros especializados que describen las características reales o fundamentales de algo. Según señala (Arcia Cáceres, 2012) “Es similar a una de términos. Son definiciones de diccionario, de libro especializado y describen la esencia o las características reales de un objeto o fenómeno. Algunos las denominan definiciones reales” (párr. 5).

Variable operacional

La variable operacional es la manera en la que se va a recaudar la información, ejemplo puede ser por entrevistas, gráficos, reportes y demás, bien lo explica (Arcia Cáceres, 2012) “Aquí se aclara como se estudiará la variable que se acaba de definir, los medios o instrumentos para recoger la información” (párr. 6).

Variable instrumental

La variable instrumental como bien se detalla el nombre, es el medio con el cual se manejará la información, puede ser por guía de entrevistas, herramientas de desarrollo de software y más, para más detalle (Arcia Cáceres, 2012) comentan que “Se trata de describir cuidadosamente los criterios de evaluación y medición de la información que se recoja. Consiste en explicar el tratamiento o procedimiento matemático que se dará a la información que se obtenga de cada variable” (párr. 7).

Tabla 3. Unidades de análisis

Objetivos	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
Analizar las necesidades y requerimientos que tiene la planta de producción.	Requerimientos Planta Producción	De acuerdo con (Romero, 2017) “La planta de producción es el corazón y alma de toda operación de manufactura, ese es el lugar de la creación.” (párr. 1)	Guía de Entrevistas de Guía de observaciones	Entrevistas Observaciones
Diseñar la arquitectura del prototipo según los requerimientos de la planta para el sistema.	Arquitectura Prototipo	Empleando las palabras de (KeepCoding, 2022) “La arquitectura de Software hace referencia a la estructura y la relación entre las diferentes partes de un software y sus propiedades visibles externas.” (Prototip0, 2020) declara que “Un prototipo es un primer modelo que sirve como representación o simulación del producto final y que nos permite verificar el diseño y confirmar que cuenta con las características específicas planteadas.” (párr. 1)	Guía de diseño Diccionario de Datos Reportes	Visual Studio 2022 SQL Server
Programar el prototipo funcional para la gestión de manufactura.	Gestión Manufactura	Los principales elementos dentro de los procesos de manufactura son la materia, la energía	Documentos de análisis de Documentos de diseño.	Visual Studio 2022 SQL Server

		y la información. La materia se compone de la materia prima, la energía puede ser eléctrica, hidráulica, etc. y la información son los parámetros para la fabricación del producto de acuerdo con su dimensión, peso y acabado final establecido en el diseño. (Evidencetec, 2021, párr. 4)		
Realizar todas las pruebas funcionales necesarias para velar que el prototipo funcione correctamente.	Prueba Funcional	Las pruebas funcionales se definen teniendo como fuente los requisitos del sistema, estas pruebas validan y verifican que el producto cumple con lo especificado y hace lo que debe y cómo lo tiene que hacer dando también una idea del grado de calidad del software. (Tester-H, 2019)	Guía de pruebas funcionales	Visual Studio 2022

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Instrumentos para la Recolección de Datos

El instrumento de recolección de datos que se utilizará para esta investigación será el uso de entrevistas a distancia, ya que permiten obtener más información de parte de las personas participantes y la población que existe es muy pequeña. Como lo dice Mata (2020), “La entrevista es una técnica muy utilizada para la recolección de datos cualitativos. Entre sus principales bondades se encuentran que permite la obtención de información amplia, profunda y de carácter sustancial” (párr. 2). Por medio de las entrevistas se obtendrá amplia información, de un tipo más profunda y con propósitos concretos, por lo que se elige este tipo de instrumento.

De manera complementaria, se utilizará la observación porque sirve para recolectar ciertos datos, dado que es muy importante que quede clara la manera de trabajar o de cómo

se crean, manejan y extraen los datos, seleccionando un objeto en específico y ver su comportamientos. Así lo explican Campos y Martínez (2012), de la siguiente manera:

La observación es la forma más sistematizada y lógica para el registro visual y verificable de lo que se pretende conocer; es decir, es captar de la manera más objetiva posible, lo que ocurre en el mundo real, ya sea para describirlo, analizarlo o explicarlo desde una perspectiva científica. (pág. 49)

Esta observación servirá para conocer detalladamente y de una mejor manera el funcionamiento de los procesos a estudiar, para trasladar esto al prototipo de la manera más cercana y real, para que se comporte lo más parecido y sirva de facilitador de la información, con análisis que ayuden a la empresa.

Proceso para la Recolección y Análisis de Datos

La recolección y análisis de datos de esta investigación ha sido obtenida de personas, situaciones y procesos dentro de la planta. También se han revisado los registros que se llenan de forma física en papel para idear la manera en que los datos tienen que ser ingresados en el prototipo. Para cada módulo se irá obteniendo información de parte del personal administrativo de la empresa dentro de la fábrica y a nivel operacional para ver el funcionamiento de cada máquina o la manera en que se efectúan los procesos por parte del personal operativo, se llevaron a cabo unidades de análisis de significados, preguntando, ¿Para la empresa qué significa eficiencia operativa?

Estas prácticas se realizan para saber el comportamiento de los procesos y de episodios, para tener en cuenta ejemplos de qué ha pasado y cómo darle una mejor solución. El trabajo de campo se realizó en las instalaciones de Unilever, con la guía de los encargados de las distintas áreas de manufactura y lo obtenido será clasificado y analizado para hacer una interpretación de los datos.

Para la recolección de esos datos se les hicieron entrevistas a los encargados de procesos de la producción, como el equipo de calidad, mantenimiento, seguridad y coordinación. Esto para conocer cómo es el proceso dentro de la planta y con la ayuda de los operarios y técnicos de las máquinas entender cómo están llenando esos registros para que el área administrativa haga sus cálculos. Se hizo además una observación de las máquinas y

todo el flujo de trabajo para que el prototipo se asemeje y acomode lo más posible a las necesidades de la empresa y así poder llenar registros en el prototipo que haga los cálculos correspondientes.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los instrumentos que se utilizaron para recabar la información necesaria para la elaboración del prototipo funcional fueron la entrevista y la observación. Es así como Díaz (2013) comenta que “La entrevista se define como “una conversación que se propone con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar”. Es un instrumento técnico de gran utilidad en la investigación cualitativa, para recabar datos” (párr. 1).

De acuerdo con lo expresado por Díaz (2013), se puede señalar que la entrevista es una clase de instrumento para recolectar datos en una investigación cualitativa. La manera de recabarlos es por medio de una conversación en la que el fin no es solo charlar, es recaudar esos datos necesarios para seguir con la puesta en marcha. A su vez existe el método de la observación para obtener ciertos datos de una manera distinta con un propósito similar.

La observación es la técnica de recogida de la información que consiste básicamente, en observar, acumular e interpretar las actuaciones, comportamientos y hechos de las personas u objetos, tal y como las realizan habitualmente. En este proceso se busca contemplar en forma cuidadosa y sistemática como se desarrolla dichas características en un contexto determinado, sin intervenir sobre ellas o manipularlas. (Pérez, 2019, párr. 1)

Con la observación se puede obtener la información con una perspectiva diferente a la entrevista, ya que la persona puede presenciar por ella misma el proceso observando, acumulando e interpretando los comportamientos de personas, objetos u otros, exactamente a como los procedimientos deben de llevarse a cabo de manera ideal.

Es por lo antes mencionado, que para efectos del proyecto se utilizó la entrevista y la observación, para recopilar todos los datos necesarios para la construcción del prototipo, de la manera más cercana posible a la forma en que los procesos de la planta son ejecutados.

Durante la última semana de setiembre del año 2022, se hizo una visita a las instalaciones de Unilever para realizar una entrevista a las personas encargadas de los procesos de la planta. Los contactos fueron Ricardo Funes, Oscar Céspedes, Leonel Villalobos y Judith Concepción, quienes son parte del área administrativa en el área de producción, así como Adrián Hernández, quien es un ingeniero de procesos con el mayor conocimiento de las áreas y procesos.

El señor Funes (2022) señala que en la planta de Unilever cuentan con más de 30 máquinas en sus cuatro áreas, las cuales son Salsitas, Frijoles, Mayonesa y Salsas Oscuras, en las que se produce la famosa Salsa Lizano. Además, explica que tienen muchas dificultades en sus procesos y buscan la manera de digitalizarse un poco más, por lo que habían comprado dispositivos como tabletas, Raspberry's Pi 4, monitores, televisores, teclados, mouse y también pusieron una red de internet con Wifi.

Lo anterior es de suma importancia conocerlo para tener la idea de cómo se hará el prototipo, en dónde lo pueden usar, cómo lo pueden usar, quiénes y cuántos lo van a utilizar y, de la misma manera, encontrar el modo correcto de crear el prototipo funcional y que la propuesta sea factible para la empresa y no tenga que comprar o pagar nada para el uso.

Por otro lado, Hernández (2022), comenta el proceso que se realiza en cada área y en todas las líneas, siguen los mismos pasos en cada una de ellas y en todas el producto se cocina primero y de ahí pasa por la máquina principal, la cual es la llenadora, en donde llenará cada empaque con una cantidad de gramos y receta de producto específica. Esta máquina al ser la principal sufre paros por quiebras, eventos por defectos de manufactura o por algún paro planeado o una capacidad no utilizada. Luego cada empaque pasa por el túnel de enfriamiento y de ahí se hace el empaque en cajas, para luego terminar, siendo entarimado por un robot al final de la línea. Las máquinas que sufren paros son la Llenadora y el Robot en la mayoría de los casos; el proceso para reportar esto es verbal, lo que dificulta frenar las causas.

Luego Concepción (2022) responde que tienen un problema con lo que entregan en algunos de sus empaques, lo que para ellos es un defecto de calidad, al estar llenando un producto de una cantidad de gramaje específica y entregar con tres gramos más o tres gramos menos. Esto también les genera una pérdida de tiempo, porque los operarios tienen que estar deteniendo la línea para ajustar o hacer una medición nueva para que la máquina esté calibrada con el gramaje de la receta.

En el departamento de mantenimiento, Villalobos (2022), hizo menciones sobre la falta de organización que tienen en toda la planta con respecto al uso de los químicos de limpieza y herramientas. Señala que no tienen un control de quiénes piden artículos, cuándo los piden y devuelven y hasta se han llegado a quedar sin artículos de limpieza porque no

saben cuándo recomprar y han perdido tiempo valioso de producción por atrasos en los lavados.

Finalmente, Céspedes (2022), hizo una observación sobre los riesgos que hay en las instalaciones dentro de la planta y resulta que no tienen un control o registro de los peligros fuera de las líneas. Por ejemplo, que en alguna parte de la planta se encuentra un objeto mal colocado y tienen que moverlo, porque puede provocar un accidente; que tienen que cambiar alguna bombilla quemada en un lugar de difícil acceso y, en las noches, el no tener esa visibilidad podría generar accidentes. Esto más otros ejemplos referentes a estos peligros que no son reportados a tiempo en la mayoría de las ocasiones y, si lo hacen, es verbalmente y tienden a ser olvidados.

Las entrevistas a los distintos colaboradores de la fábrica han sido de gran ayuda para poder obtener una idea más realista e idónea de crear los módulos del prototipo. Con los datos conseguidos de cada pregunta respondida, se puede ver que el sistema logra funcionar con las tecnologías propuestas por implementar con ASP.Net con C# y crear una página web en la que se puedan crear los registros que sacarán los cálculos correspondientes de cada módulo, para darle esa información necesaria a la empresa y también para que puedan controlar su inventario.

Por otro lado, luego de las entrevistas se hicieron observaciones con la guía del ingeniero de procesos, Adrián Hernández, y se pudo observar con una mejor percepción lo que relataron los encargados de la producción de la planta y, como se mencionó, los operarios están trabajando en la mayoría del tiempo en las llenadoras y son las máquinas que fallan con más frecuencia. El reporte se hace inmediato de forma verbal, cuando es una quiebra y cuando es planeado o por capacidad no utilizada, solo se hace la mención si alguien desconoce el por qué la línea está detenida.

En referencia a lo que mencionó Judith Concepción se logra determinar que los operarios tienen balanzas en las líneas al lado de las llenadoras y para darse cuenta de que necesitan ajustar la máquina, colocan los empaques llenos de producto y, si ven que cinco de ellos no cuentan con lo especificado, detienen la máquina y hacen los debidos ajustes y medidas.

También durante el recorrido se observa que lo relatado por Leonel Villalobos sucedía tal cual, ya que para los lavados llegaban los operarios y pedían los productos de limpieza y no había registro de ese pedido. Con las herramientas pasaba lo mismo y en algunos casos ni siquiera tenían y no sabían si estaban en uso o perdidas, porque no se sabía el paradero.

Con respecto a lo relatado por Oscar Céspedes, durante todo el recorrido se pudieron ver riesgos en las instalaciones que nadie había reportado. Existían cables con el cobre al aire libre (sin aislante) en zonas donde puede llegar agua; había charcos en los pasillos donde no había un tránsito frecuente, pero que a su vez podría causar una caída para alguna persona y nadie había los reportado ni había conocimiento.

Al hacer el recorrido por piso se puede tener aún más una idea más eficiente de la que ya se podía proponer con la información obtenida de las entrevistas, gracias a la observación de los procesos, ya el prototipo será utilizado por los operarios y administrativos de la manera en la que de verdad necesitan hacerlo. Esto para poder sacarle provecho a los datos que estarán reportando, para ver reflejada la información que será de gran ayuda para seguir creciendo y mejorando sus procesos y disminuir las pérdidas y desperdicios que mencionaron.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Una vez terminado el prototipo funcional para la gestión de manufactura de Unilever, se definen como siguientes pasos poder mostrarlo e instalarlo en la red de la compañía, con el visto bueno de la gerencia y el departamento de producción y seguridad. Una vez aprobado, se debe instalar en el servidor de la planta, para que pueda ser utilizado por los administradores, personal administrativo y los operarios, para le saquen el mayor provecho a las informaciones y cálculos que el sistema provee. La debida instalación se hará luego del 16 de diciembre del 2022.

Se logra destacar que se obtuvieron los resultados esperados en los módulos indicados en el alcance, que son el cálculo de la eficiencia operativa con el tipo de pérdida relacionado durante el turno, indicando el tiempo que tuvieron detenida la operación con el volumen producido y no producido.

También se efectúa el correcto funcionamiento del control de los inventarios para saber quién y cuándo sacó y devolvió algún producto y, de la misma manera, que les genere avisos en pantalla de si el producto está por caducar o si está cerca de su punto de reorden.

Se obtiene perfectamente el promedio del control de los pesos para así saber si la máquina está desajustada o no, para no regalar producto o vender menos del que la empresa indica en sus empaques.

Se crearon las boletas para tener el control de los riesgos dentro de las instalaciones de la planta, con las que se sabe qué está mal, cuánto es el tiempo que en el que se debería de solucionar, quién debería de hacer el trabajo y si ya fue realizado o no.

De acuerdo con los objetivos planteados, se termina de desarrollar el prototipo funcional para la gestión de manufactura de Unilever. Para esto se analizaron las necesidades y requerimientos de la planta de producción y se diseñó la arquitectura del prototipo, según esos requisitos para el sistema. Además, se programa el prototipo para la gestión de manufactura y se realizan todas las pruebas funcionales necesarias para velar el correcto funcionamiento del prototipo.

Se analizaron las necesidades y requerimientos que tiene la planta de producción satisfactoriamente.

El diseño de la arquitectura del sistema logra cumplir con los requerimientos planteados el equipo de producción de la planta.

La programación del prototipo funcional para la gestión de manufactura fue exitosa cumpliendo los requerimientos y análisis de la planta.

El sistema ha pasado todas las pruebas funcionales realizadas mitigando el error humano.

En la planta hay variedad de líneas, máquinas, personas, falencias, riesgos y se encuentra que se pueden mejorar los procesos de la empresa. Se pueden mitigar los riesgos, se puede aumentar la productividad y se puede evitar el desperdicio de material y pérdida de dinero excesiva, aspectos en los que participan los ingenieros, supervisores, coordinadores, gerentes, operarios y técnicos, es por esto que se concluye de manera exitosa y satisfactoria por parte de la empresa la finalización del prototipo funcional para la gestión de manufactura de Unilever.

Recomendaciones

Se recomienda tener un espacio libre de al menos 8 gb para que el sistema pueda estar instalado en el servidor para que así en alguna futura actualización, se pueda tener ese campo de más para efectuarlas, para el 30 de febrero del 2023 el encargado del área de digitalización en un plazo de aproximadamente dos meses debería de alcanzar este punto.

Por otro lado, para los equipos a utilizar lo óptimo sería una computadora o laptop de al menos 255 GB de almacenamiento y 8 GB de memoria RAM con un ambiente no muy caliente para no sufrir caídas o cargas lentas en la información del sistema y si es un dispositivo móvil o Tablet que tenga al menos 32 GB de almacenamiento y 4 GB de memoria RAM, se estima que para el 1 de noviembre del 2023 el departamento de digitalización de la planta con un plazo de diez meses empiece a cambiar sus equipos.

El prototipo para su uso no requiere de ningún entrenamiento, debido a que su interfaz es intuitiva y amigable con el usuario. Aun así, se podría entrenar al personal para que el error humano se disminuya más del margen sin entrenamiento, para esto el entrenador de

habilidades de la planta para el 15 de enero del 2023 debería empezar con los entrenamientos del sistema en un plazo de un mes para aclarar cualquier duda que pueda surgir a pesar de que la interfaz es sencilla de manejar para el personal competente.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

Análisis Detallado del Software Desarrollado

Gracias a la visita realizada a Unilever y a las entrevistas y observaciones, se logra llegar a la siguiente propuesta, describiendo cada módulo, los procesos y cómo será desarrollado, empezando con los módulos de seguridad, reportes, mantenimiento y consultas que se detallan de la siguiente manera:

Módulo de Seguridad: Este módulo se encargará de realizar la autenticación de contraseñas y definición de perfiles.

Módulo de Reportes: Se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas y procesos, pero con un formato específico, según lo solicite el usuario. Podrá ser impreso o por pantalla.

Módulo de Consultas: Se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas.

Módulo de Mantenimiento: Este módulo se encargará de realizar el borrado, inserción, modificación, actualización de datos.

Los módulos de reportes y consultas serán manejados en el mismo espacio para aprovechar el diseño. Por otro lado, el sistema constará de otros cuatro módulos adicionales que son Control de SKU, Control de Pesos, Gestor de Boletas y Control de Inventarios, los que se detallan de la siguiente manera:

Módulo de Reportes y Consultas: En cada vista o inicio de módulo por ejemplo Control de SKU, entrará a un listado de todos los reportes en donde se podrán descargar por medio de un botón y de igual manera para hacer una consulta en esa misma pantalla podrán consultar en la lista el nombre o fecha que quieran buscar, cumpliendo de esa manera con el módulo de consultas y así se aprovecha el espacio, teniendo un reporte de listado, un reporte de descarga y una consulta del listado.

Control de SKU: La planta cuenta con tres áreas de proceso y quince líneas de producción con más de 30 máquinas, que se pasan deteniendo por mucho tiempo y no tienen manera de calcular el OEE (Eficiencia de la máquina), lo cual les genera muchas pérdidas

económicas. Es por esto por lo que el módulo hará un cálculo del OEE, basado en la receta que está corriendo junto con el ingreso de la parada que surja a lo largo de la operación por turnos, indicando la eficiencia de línea en ese producto. De esta forma la planta podrá atacar las paradas que más les afecta el sacar la producción planeada.

Control de Pesos: El pilar de calidad tiene una fuerte batalla con la cantidad de producto que se desperdicia por no poder llevar un control del peso de los empaques en los que se llenan de salsitas, frijoles, mayonesa y más productos en los que las máquinas algunas veces no llenan con la cantidad debida. Suelen poner más producto o menos y se pasan por cinco gramos por lo que ese producto no se puede vender y se tiene que desechar. De esta manera, este módulo ayudará a los operarios de las máquinas haciendo un cálculo sobre el promedio de varios valores de los pesos de los empaques que son ingresados por los operarios, avisándoles que está fuera de los límites establecidos y que tiene que ajustar la máquina, para reducir el desperdicio de producto que se tiene que descartar por tener más gramos o menos.

Gestor de Boletas: La planta cuenta con problemas en los sistemas eléctricos, hidráulicos, neumáticos, térmicos y demás que impactan la salud de los empleados exponiéndolos a enfermedades. Esto también disminuye el rendimiento del capital, ya que la maquinaria no se detiene cuantos estos eventos ocurren ni existe un aviso para intervenir o mitigar estos incidentes. Con este módulo el personal de planta va a generar boletas, asignándoles un tipo de prioridad o nivel de urgencia para que un técnico o ingeniero atienda el evento en un lapso correspondiente para mitigar el problema.

Control de Inventario: Los pilares de mantenimiento autónomo y preventivo tienen muchas herramientas y repuestos de trabajo, así como productos de limpieza que se gastan de los cuales no hay un control y las herramientas se pierden y algunos productos llegan a acabarse, caduca la fecha de vencimiento, o que no hay en “stock”, por lo que tienen que mandar a comprar y buscar dónde hay, causando pérdidas de tiempo y paros en el flujo de proceso. En el módulo se hará todo un stock de inventario, tanto de herramientas y también de productos de limpieza, mostrando alertas de los que ya quedan pocos. Además, las herramientas tendrán una trazabilidad de pedido, entrega y devolución.

Análisis Detallado del Hardware Requerido

Será detallado el hardware requerido, tanto para la programación del prototipo como para poner en producción el sistema desarrollado.

En la planta de Unilever se cuenta con dispositivos tecnológicos como tablets y laptops y una red wifi para hacer uso del prototipo. En este momento tienen los equipos sin uso, porque tenían planeado avanzar en este ámbito y se equiparon primero, para luego solo tener que conseguir el software y capacitar el personal para implementarlo. Para su creación se utilizó una laptop marca Lenovo y en la siguiente tabla se detallan las especificaciones:

Tabla 4. Análisis detallado del hardware

Equipo utilizado	Equipos de Unilever	Especificaciones de red	Costos
Lenovo Thinkpad procesador: AMD RYZEN PRO-5, RAM: 16GB, SSD 255GB, Windows 10.	Samsung TAB A8 10.5", almacenamiento de 64GB memoria expandible, RAM: 4GB. Lenovo Thinkpad procesador: Intel Core I7 11th, RAM: 16GB, Windows 10.	Internet de 100 megas con cableado en cobre y puntos de acceso Aruba con al menos 100mts cuadrados de alcance.	Los costos del equipo utilizado serían de €0 ya que se adquirió mucho antes de manera personal y los equipos de Unilever y especificaciones de red serán de €0 también porque ya los habían adquirido antes de la propuesta del prototipo

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Análisis Detallado de los Elementos Relacionados con las Telecomunicaciones

A continuación, se especifican los requerimientos técnicos de telecomunicaciones necesarios, si se desea poner en marcha el prototipo en un el ambiente de producción:

Tabla 5. Análisis detallado de las telecomunicaciones

Equipos por utilizar	Especificaciones técnicas de la red	Costos
Se necesita de una red con un módem y puntos de acceso industriales que brinda Unilever, que además proveerán la red.	Red de cableado para conectar las salas administrativas, un módem y al menos 5 puntos de acceso de tipo industrial con una velocidad de al menos 100 megas y seguridad por medio del Firewall.	No hay costo alguno ya que Unilever cuenta con lo necesario.
Se necesita de una conexión LAN ya que la aplicación y la base de datos se ubicarán ahí, por lo que se necesita de una conexión cliente servidor.		

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Descripción Detallada de Base de Datos

En la siguiente tabla se podrá ver cómo está constituida la base de datos de manera detallada:

Tabla 6 Constitución de la base de datos

Motor de Base de datos	Licenciamiento	Costos	Capacidad
El motor de base de datos a utilizar en el prototipo será SQL Server.	El licenciamiento será con SQL Server Express.	No hay costo alguno para esta licencia Express, de igual manera Unilever cuenta con la	La licencia que tiene Unilever permite dos servidores de capacidad.

Unilever cuenta con licencia Standard y la licencia Standard: por ese motivo el Servidor. costo es de €0.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Descripción Detallada del Personal Requerido para el uso del Sistema

Se detallarán las personas que se requieren para que el prototipo funcione de la manera correcta en la siguiente tabla:

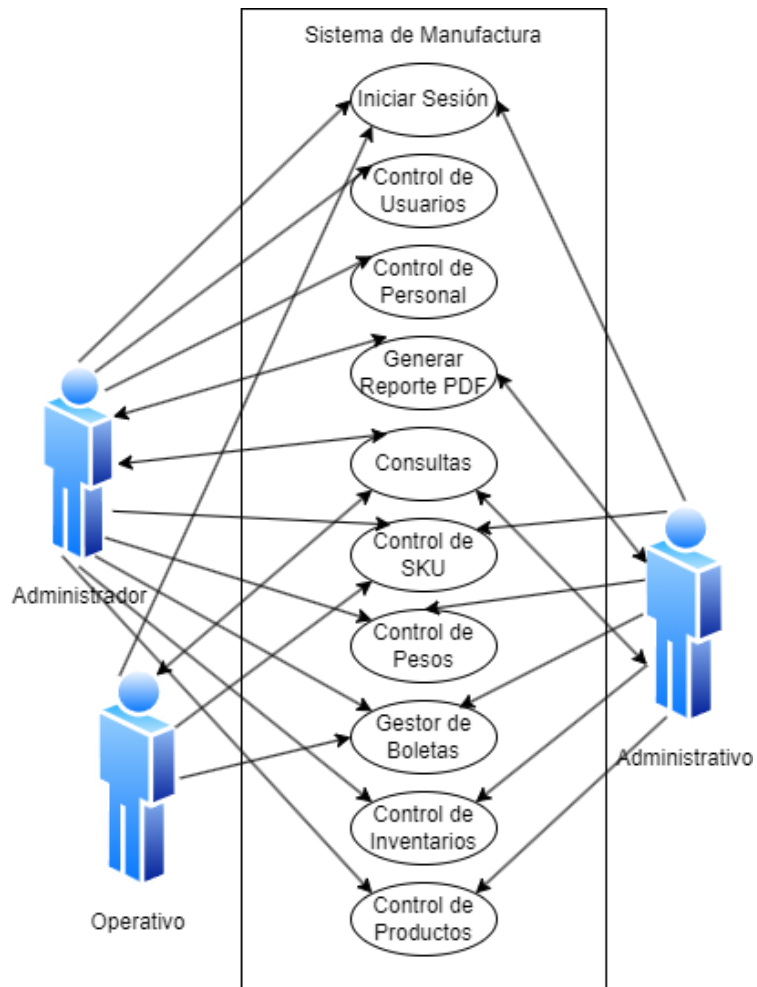
Tabla 7. Personal requerido para uso del sistema

Conocimientos técnicos requeridos	Cantidad de personas requeridas	Tipo de capacitación
Como conocimientos requeridos se necesita de al menos un manejo básico de paquetes office y nivel muy básico de inglés, que en los estándares de Unilever ya cuentan con ellos.	Se necesitan de once personas de la siguiente manera: Un administrador que tendrá el acceso total al sistema y tendrá control de los usuarios y contraseñas, un administrativo el cual se encargará de utilizar el control de inventarios entregando y recibiendo productos y herramientas y nueve operativos los cuales estarán en las líneas haciendo uso de los demás módulos del prototipo.	El prototipo no requiere de capacitación gracias a que su interfaz es muy intuitiva y usarlo es fácil.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Diagrama UML de Caso de Uso

Ilustración 1 Diagrama Caso de Uso



Fuente: Elaboración propia, (2022).

Casos de Uso

Caso de Uso: Iniciar Sesión

Tabla 8. Caso de Uso Iniciar Sesión

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Iniciar Sesión
Fecha elaboración:	10/10/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga su intento de iniciar sesión.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, operativo y administrativo.
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol ya sea administrador, operativo o administrativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El sistema muestra la pantalla de inicio de sesión.
2	El usuario ingresa sus credenciales.
3	Sistema consulta en la base de datos las credenciales.
4	Sistema muestra la pantalla de inicio.
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de Administrador
SF-02	Ingresar con un rol Administrativo
SF-03	Ingresar con un rol Operativo
Flujos Alternos	
FA-01	Si las credenciales son incorrectas o no válidas, el sistema muestra un mensaje diciendo que los datos no son correctos o válidos.
FA-02	Si el rol es Administrador puede entrar a todos los módulos.
FA-03	Si el rol es Administrativo podrá acceder a ciertos módulos que un rol operativo no puede.
FA-04	Si el rol es Operativo entrará a los módulos básicos de la operación del prototipo.
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Una vez que se haya iniciado sesión correctamente el usuario será dirigido a la pantalla de inicio en donde se ve información de la empresa, si no inicio sesión de manera correcta el usuario podrá ver un mensaje de error.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Consultar Usuario

Tabla 9. Caso de Uso Consulta de Usuarios

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Consulta de Usuarios
Fecha elaboración:	10/10/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la consulta de los usuarios.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador válido en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo "Control de Usuarios"
5	El sistema muestra el listado de usuarios activos e inactivos
6	El usuario escribe el usuario a buscar en la barra de búsqueda
7	El usuario hace clic en el botón "Search"
8	El sistema le muestra al usuario el o los usuarios buscados
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
Flujos Alternos	
FA-01	Si el rol es "Administrador" aparecerá en la pantalla el módulo de Control de Usuarios.
FA-02	Si el rol es "Administrativo" no aparecerá en la pantalla el módulo de Control de Usuarios.
FA-03	Si el rol es "Operativo" no aparecerá en la pantalla el módulo de Control de Usuarios.
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Una vez que el usuario haya hecho su búsqueda el sistema se quedará mostrando los datos del filtro.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Crear Usuario

Tabla 10. Caso de Uso Crear Usuario

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Crear usuario
Fecha elaboración:	10/10/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la creación de los usuarios.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador válido en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo "Control de Usuarios"
5	El sistema muestra el listado de usuarios
6	El usuario hace clic en "Create new user"
7	El sistema muestra la pantalla de creación de usuarios
8	El usuario llena los datos del nuevo usuario
9	El usuario pulsa botón "Create"
10	El sistema guarda los datos en la base de datos y redirecciona al usuario a la pantalla de Control de Usuario
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
Flujos Alternos	
FA-01	Si el usuario ingresa datos de otro tipo que no sea el correspondiente mostrará un mensaje indicando que no es válido
FA-02	Si el usuario pulsa el botón "Create" sin llenar ningún dato o deja algún espacio vacío, este indicará que deben de llenar todos los campos
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario crea un nuevo registro, el sistema se irá hacia el listado de usuarios mostrando todos los registros antiguos y recientes	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Editar Usuario

Tabla 11. Caso de Uso Editar Usuario

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Editar usuario
Fecha elaboración:	10/10/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la modificación de los usuarios.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador válido en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo "Control de Usuarios"
5	El sistema muestra el listado de usuarios
6	El usuario hace clic en "Edit" al lado del usuario a modificar
7	El sistema muestra la pantalla de modificación de usuarios
8	El usuario modifica los espacios del usuario existente a actualizar
9	El usuario le da clic botón "Save"
10	El sistema guarda los datos en la base de datos y redirecciona al usuario a la pantalla de Control de Usuario
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
Flujos Alternos	
FA-01	Si el usuario ingresa datos de otro tipo que no sea el correspondiente mostrará un mensaje indicando que no es válido
FA-02	Si el usuario presiona el botón "Save" sin llenar ningún dato o deja algún espacio vacío, este indicará que deben de llenar todos los campos
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario edita un registro, el sistema se irá hacia el listado de usuarios mostrando todos los registros antiguos, recientes y actualizados.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Ver Usuario

Tabla 12. Caso de Uso Ver Usuario

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Ver usuario
Fecha elaboración:	10/10/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario vea la información de los usuarios.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador válido en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo "Control de Usuarios"
5	El sistema muestra el listado de usuarios
6	El usuario hace clic en "Details" al lado del usuario a detallar
7	El sistema muestra la pantalla de detalles de usuarios
8	El usuario puede ver los detalles del usuario a consultar
9	El usuario le da al botón "Back to list"
10	El sistema redirecciona al usuario a la pantalla de Control de Usuario
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
Flujos Alternos	
FA-01	El usuario puede darle clic al botón "Edit" y será redireccionado por el sistema a la pantalla de modificación de usuarios
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Una vez dentro de los detalles del registro el sistema se quedará ahí dándole opciones al usuario de editar el registro mostrado o volver a la lista de usuarios	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Eliminar Usuario

Tabla 13. Caso de Uso Eliminar Usuario

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Eliminar usuario
Fecha elaboración:	10/10/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga el borrado de los usuarios.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador válido en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo "Control de Usuarios"
5	El sistema muestra el listado de usuarios
6	El usuario hace clic en "Delete" al lado del usuario a borrar
7	El sistema muestra la pantalla de eliminación de usuarios
8	El usuario hace clic en "Delete"
9	El sistema le muestra un mensaje preguntando si está seguro de eliminar el usuario
10	El usuario hace clic en "Delete" de nuevo
11	El sistema elimina el usuario de la base de datos
12	El sistema redirecciona al usuario a la pantalla con el listado de usuarios actualizado
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
Flujos Alternos	
FA-01	El usuario hace clic en "Back to list" y es devuelto a la pantalla de listado de usuarios
FA-02	El usuario dice que no está seguro en el mensaje mostrado por el sistema luego darle clic en "Delete" y no se elimina el usuario y queda en la pantalla de borrado de usuarios
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario elimina un registro, el sistema se irá hacia el listado de usuarios mostrando todos los registros antiguos, recientes y actualizados sin los usuarios eliminados.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Consultar Pesos

Tabla 14. Caso de Uso Consultar Peso

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Consulta de Pesos
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la consulta de los pesos.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo u operativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo "Control de Pesos"
5	El sistema muestra el listado de registros realizados
6	El usuario escribe en la barra de búsqueda el registro a buscar
7	El usuario hace clic en el botón "Search"
8	El sistema le muestra la lista de pesos con el filtro buscado
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
SF-02	Ingresar con un rol de "Operativo"
Flujos Alternos	
No aplica	
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Una vez que el usuario haya hecho su búsqueda el sistema se quedará mostrando los datos del filtro.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Crear Pesos

Tabla 15. Caso de Uso Crear Peso

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Crear Registro de Pesos
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la creación del registro de pesos.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo u operativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo "Control de Pesos"
5	El sistema muestra el listado de registros de pesos
6	El usuario hace clic en "Create new"
7	El sistema muestra la pantalla de creación de registro de pesos
8	El usuario llena los datos del nuevo registro luego pesar en la báscula
9	El usuario le da al botón "Create"
10	El sistema guarda los datos en la base de datos y redirecciona al usuario a la pantalla de Control de Pesos
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
SF-03	Ingresar con un rol de "Operativo"
Flujos Alternos	
FA-01	Si el usuario ingresa datos de otro tipo que no sea el correspondiente mostrará un mensaje indicando que no es válido
FA-02	Si el usuario le da al botón "Create" sin llenar ningún dato o deja algún espacio vacío, este indicará que deben de llenar todos los campos
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario crea un registro nuevo, el sistema se irá hacia el listado de pesos mostrando todos los registros antiguos y recientes	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Editar Peso

Tabla 16. Caso de Uso Editar Peso

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Editar Registro de Peso
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la modificación de los registros de pesos.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo u operativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo "Control de Pesos"
5	El sistema muestra el listado de los registros de pesos
6	El usuario hace clic en "Edit" al lado del registro a modificar
7	El sistema muestra la pantalla de modificación de registro de pesos
8	El usuario modifica los espacios del registro existente a actualizar
9	El usuario le da al botón "Save"
10	El sistema guarda los datos en la base de datos y redirecciona al usuario a la pantalla de Control de Pesos
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
SF-03	Ingresar con un rol de "Operativo"
Flujos Alternos	
FA-01	Si el usuario ingresa datos de otro tipo que no sea el correspondiente mostrará un mensaje indicando que no es válido
FA-02	Si el usuario le da al botón "Save" sin llenar ningún dato o deja algún espacio vacío, este indicará que deben de llenar todos los campos
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario edita un registro, el sistema se irá hacia el listado de pesos mostrando todos los registros antiguos, recientes y actualizados	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Ver Pesos

Tabla 17. Caso de Uso Ver Peso

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Ver Registro de Pesos
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario vea la información de los pesos.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo u operativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo Control de Pesos
5	El sistema muestra el listado de usuarios
6	El usuario hace clic en "Details" al lado del registro a detallar
7	El sistema muestra la pantalla de detalles del registro
8	El usuario puede ver los detalles del registro a consultar
9	El usuario le da al botón "Back to list"
10	El sistema redirecciona al usuario a la pantalla de Control de Pesos
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
SF-03	Ingresar con un rol de "Operativo"
Flujos Alternos	
FA-01	El usuario puede darle clic al botón "Edit" y será redireccionado por el sistema a la pantalla de modificación del registro de pesos
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Una vez dentro de los detalles del registro el sistema se quedará ahí dándole opciones al usuario de editar el registro mostrado o volver a la lista de pesos.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Eliminar Peso

Tabla 18. Caso de Uso Eliminar Peso

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Eliminar Registro de Pesos
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga el borrado de los registros de pesos.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador y administrativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador o administrativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo "Control de Pesos"
5	El sistema muestra el listado de usuarios
6	El usuario hace clic en "Delete" al lado del registro de peso a borrar
7	El sistema muestra la pantalla de eliminación de registros de pesos
8	El usuario hace clic en "Delete"
9	El sistema le muestra un mensaje preguntando si está seguro de eliminar el registro
10	El usuario hace clic en "Delete" de nuevo
11	El sistema elimina el registro de la base de datos
12	El sistema redirecciona al usuario a la pantalla con el listado de registros de pesos actualizado
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
Flujos Alternos	
FA-01	El usuario hace clic en "Back to list" y es devuelto a la pantalla de listado de registros de pesos
FA-02	El usuario dice que no está seguro en el mensaje mostrado por el sistema luego darle clic en "Delete" y no se elimina el usuario y queda en la pantalla de borrado de registro de pesos
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario elimina un registro, el sistema se irá hacia el listado de pesos mostrando todos los registros antiguos, recientes y actualizados sin los registros eliminados.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Consultar SKU

Tabla 19. Caso de Uso Consultar SKU

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Consulta de SKU
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la consulta de los SKU's.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo u operativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo Control de SKU
5	El sistema muestra el listado de registros realizados
6	El usuario escribe en la barra de búsqueda el registro a buscar
7	El usuario hace clic en el botón "Search"
8	El sistema le muestra la lista de SKU con el filtro buscado
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
SF-02	Ingresar con un rol de "Operativo"
Flujos Alternos	
No aplica	
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Una vez que el usuario haya hecho su búsqueda el sistema se quedará mostrando los datos del filtro.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Crear SKU

Tabla 20. Caso de Uso Crear SKU

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Crear SKU
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la creación del registro de SKU's.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo u operativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo Control de SKU
5	El sistema muestra el listado de registros
6	El usuario hace clic en "Create new"
7	El sistema muestra la pantalla de creación de registro de SKU's
8	El usuario llena los datos del nuevo registro luego que el turno haya finalizado
9	El usuario le da al botón "Create"
10	El sistema guarda los datos en la base de datos y redirecciona al usuario a la pantalla de Control de SKU's
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
SF-03	Ingresar con un rol de "Operativo"
Flujos Alternos	
FA-01	Si el usuario ingresa datos de otro tipo que no sea el correspondiente mostrará un mensaje indicando que no es válido
FA-02	Si el usuario le da al botón "Create" sin llenar ningún dato o deja algún espacio vacío, este indicará que deben de llenar todos los campos
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario crea un registro nuevo, el sistema se irá hacia el listado mostrando todos los registros antiguos y recientes	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Editar SKU

Tabla 21. Caso de Uso Editar SKU

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Editar Registro de SKU
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la modificación de los registros de SKU's.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo u operativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo Control de SKU's
5	El sistema muestra el listado de los registros
6	El usuario hace clic en "Edit" al lado del registro a modificar
7	El sistema muestra la pantalla de modificación de registro de SKU's
8	El usuario modifica los espacios del registro existente a actualizar
9	El usuario le da al botón "Save"
10	El sistema guarda los datos en la base de datos y redirecciona al usuario a la pantalla de Control de SKU's
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
SF-03	Ingresar con un rol de "Operativo"
Flujos Alternos	
FA-01	Si el usuario ingresa datos de otro tipo que no sea el correspondiente mostrará un mensaje indicando que no es válido
FA-02	Si el usuario le da al botón "Save" sin llenar ningún dato o deja algún espacio vacío, este indicará que deben de llenar todos los campos
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario edita un registro, el sistema se irá hacia el listado mostrando todos los registros antiguos, recientes y actualizados	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Ver SKU

Tabla 22. Caso de Uso Ver SKU

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Ver Registro de SKU
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario vea la información de los SKU's.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo u operativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo de Control de SKU's
5	El sistema muestra el listado de registros
6	El usuario hace clic en "Details" al lado del registro a detallar
7	El sistema muestra la pantalla de detalles del SKU
8	El usuario puede ver los detalles del SKU a consultar
9	El usuario le da al botón "Back to list"
10	El sistema redirecciona al usuario a la pantalla de Control de SKU's
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
SF-03	Ingresar con un rol de "Operativo"
Flujos Alternos	
FA-01	El usuario puede darle clic al botón "Edit" y será redireccionado por el sistema a la pantalla de modificación del registro de SKU's
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Una vez dentro de los detalles del registro el sistema se quedará ahí dándole opciones al usuario de editar el registro mostrado o volver a la lista de registros.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Eliminar SKU

Tabla 23. Caso de Uso Eliminar SKU

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Eliminar Registro de SKU
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga el borrado de los registros de SKU's.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador y administrativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador o administrativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo de Control de SKU's
5	El sistema muestra el listado de usuarios
6	El usuario hace clic en "Delete" al lado del registro de SKU a borrar
7	El sistema muestra la pantalla de eliminación de registros de SKU's
8	El usuario hace clic en "Delete"
11	El sistema elimina el registro de la base de datos
12	El sistema redirecciona al usuario a la pantalla con el listado de registros de SKU's actualizado
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
Flujos Alternos	
FA-01	El usuario hace clic en "Back to list" y es devuelto a la pantalla de listado de registros
FA-02	El usuario dice que no está seguro en el mensaje mostrado por el sistema luego darle clic en "Delete" y no se elimina el usuario y queda en la pantalla de borrado de registro
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario elimina un registro, el sistema se irá hacia el listado mostrando todos los registros antiguos, recientes y actualizados sin los registros eliminados.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Consulta de Boleta

Tabla 24. Caso de Uso Consultar Boleta

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Consulta de Boleta
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la consulta de los boletas.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo u operativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo Control de SKU
5	El sistema muestra el listado de registros realizados
6	El usuario escribe en la barra de búsqueda el registro a buscar
7	El usuario hace clic en el botón "Search"
8	El sistema le muestra la lista de boleta con el filtro buscado
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
SF-02	Ingresar con un rol de "Operativo"
Flujos Alternos	
No aplica	
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Una vez que el usuario haya hecho su búsqueda el sistema se quedará mostrando los datos del filtro.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Crear Boleta

Tabla 25. Caso de Uso Crear Boleta

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Crear Boleta
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la creación del registro de boletas.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo u operativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo de Gestor de Boletas
5	El sistema muestra el listado de registros
6	El usuario hace clic en "Create new"
7	El sistema muestra la pantalla de creación de registro de boletas
8	El usuario llena los datos del nuevo registro luego que el turno haya finalizado
9	El usuario le da al botón "Create"
10	El sistema guarda los datos en la base de datos y redirecciona al usuario a la pantalla de Gestor de Boletas
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
SF-03	Ingresar con un rol de "Operativo"
Flujos Alternos	
FA-01	Si el usuario ingresa datos de otro tipo que no sea el correspondiente mostrará un mensaje indicando que no es válido
FA-02	Si el usuario le da al botón "Create" sin llenar ningún dato o deja algún espacio vacío, este indicará que deben de llenar todos los campos
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario crea un registro nuevo, el sistema se irá hacia el listado de pesos mostrando todos los registros antiguos y recientes	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Editar Boleta

Tabla 26. Caso de Uso Editar Boleta

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Editar Registro de Boletas
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la modificación de los registros de boletas.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo u operativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo de Gestor de Boletas
5	El sistema muestra el listado de los registros
6	El usuario hace clic en "Edit" al lado del registro a modificar
7	El sistema muestra la pantalla de modificación de registro de boletas
8	El usuario modifica los espacios del registro existente a actualizar
9	El usuario le da al botón "Save"
10	El sistema guarda los datos en la base de datos y redirecciona al usuario a la pantalla de Gestor de Boletas
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
SF-03	Ingresar con un rol de "Operativo"
Flujos Alternos	
FA-01	Si el usuario ingresa datos de otro tipo que no sea el correspondiente mostrará un mensaje indicando que no es válido
FA-02	Si el usuario le da al botón "Save" sin llenar ningún dato o deja algún espacio vacío, este indicará que deben de llenar todos los campos
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario edita un registro, el sistema se irá hacia el listado de pesos mostrando todos los registros antiguos, recientes y actualizados	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Ver Boleta

Tabla 27. Caso de Uso Ver Boleta

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Ver Registro de Boleta
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario vea la información de las boletas.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo u operativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo de Gestor de Boletas
5	El sistema muestra el listado de registros
6	El usuario hace clic en "Details" al lado del registro a detallar
7	El sistema muestra la pantalla de detalles de la boleta
8	El usuario puede ver los detalles de la boleta a consultar
9	El usuario le da al botón "Back to list"
10	El sistema redirecciona al usuario a la pantalla de Gestor de Boletas
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
SF-03	Ingresar con un rol de "Operativo"
Flujos Alternos	
FA-01	El usuario puede darle clic al botón "Edit" y será redireccionado por el sistema a la pantalla de modificación del registro de boletas
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Una vez dentro de los detalles del registro el sistema se quedará ahí dándole opciones al usuario de editar el registro mostrado o volver a la lista de registros.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Eliminar Boleta

Tabla 28. Caso de Uso Eliminar Boleta

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Eliminar Registro de Boleta
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga el borrado de los registros de boletas.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador y administrativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador o administrativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo de Gestor de Boletas
5	El sistema muestra el listado de registros
6	El usuario hace clic en "Delete" al lado del registro a borrar
7	El sistema muestra la pantalla de eliminación de registros
8	El usuario hace clic en "Delete"
11	El sistema elimina el registro de la base de datos
12	El sistema redirecciona al usuario a la pantalla con el listado de registros actualizados
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
Flujos Alternos	
FA-01	El usuario hace clic en "Back to list" y es devuelto a la pantalla de listado de registros
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario elimina un registro, el sistema se irá hacia el listado mostrando todos los registros antiguos, recientes y actualizados sin los registros eliminados.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Consulta de Inventario

Tabla 29. Caso de Uso Consultar Inventario

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Consulta de Inventario
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la consulta del inventario.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador y administrativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador o administrativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo Control de Inventario
5	El sistema muestra el listado de registros realizados
6	El usuario escribe en la barra de búsqueda el registro a buscar
7	El usuario hace clic en el botón "Search"
8	El sistema le muestra la lista de boleta con el filtro buscado
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
Flujos Alternos	
No aplica	
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Una vez que el usuario haya hecho su búsqueda el sistema se quedará mostrando los datos del filtro.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Crear Inventario

Tabla 30. Caso de Uso Crear Inventario

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Crear Inventario
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la creación del registro de inventario.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador y administrativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador o administrativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo de Control de Inventario
5	El sistema muestra el listado de registros
6	El usuario hace clic en "Create new"
7	El sistema muestra la pantalla de creación de registro
8	El usuario llena los datos del nuevo registro luego que el turno haya finalizado
9	El usuario le da al botón "Create"
10	El sistema guarda los datos en la base de datos y redirecciona al usuario a la pantalla de Control de Inventario
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
Flujos Alternos	
FA-01	Si el usuario ingresa datos de otro tipo que no sea el correspondiente mostrará un mensaje indicando que no es válido
FA-02	Si el usuario le da al botón "Create" sin llenar ningún dato o deja algún espacio vacío, este indicará que deben de llenar todos los campos
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario crea un registro nuevo, el sistema se irá hacia el listado mostrando todos los registros antiguos y recientes	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Editar Inventario

Tabla 31. Caso de Uso Editar Inventario

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Editar Registro de Inventario
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga la modificación de los registros del inventario.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo de Control de Inventarios
5	El sistema muestra el listado de los registros
6	El usuario hace clic en "Edit" al lado del registro a modificar
7	El sistema muestra la pantalla de modificación de registro
8	El usuario modifica los espacios del registro existente a actualizar
9	El usuario le da al botón "Save"
10	El sistema guarda los datos en la base de datos y redirecciona al usuario a la pantalla de Control de Inventario
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
Flujos Alternos	
FA-01	Si el usuario ingresa datos de otro tipo que no sea el correspondiente mostrará un mensaje indicando que no es válido
FA-02	Si el usuario le da al botón "Save" sin llenar ningún dato o deja algún espacio vacío, este indicará que deben de llenar todos los campos
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario edita un registro, el sistema se irá hacia el listado mostrando todos los registros antiguos, recientes y actualizados	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso: Ver Inventario

Tabla 32. Caso de Uso Ver Inventario

Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Ver Registro de Inventario
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario vea la información del inventario.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador, administrativo y operativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador, administrativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo de Control de Inventario
5	El sistema muestra el listado
6	El usuario hace clic en "Details" al lado del registro a detallar
7	El sistema muestra la pantalla de detalles
8	El usuario puede ver los detalles a consultar
9	El usuario le da al botón "Back to list"
10	El sistema redirecciona al usuario a la pantalla de Control de Inventarios
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
Flujos Alternos	
FA-01	El usuario puede darle clic al botón "Edit" y será redireccionado por el sistema a la pantalla de modificación del registro
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Una vez dentro de los detalles del registro el sistema se quedará ahí dándole opciones al usuario de editar el registro mostrado o volver a la lista de registros.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Caso de Uso Eliminar Inventario

Tabla 33. Caso de Uso Eliminar Inventario

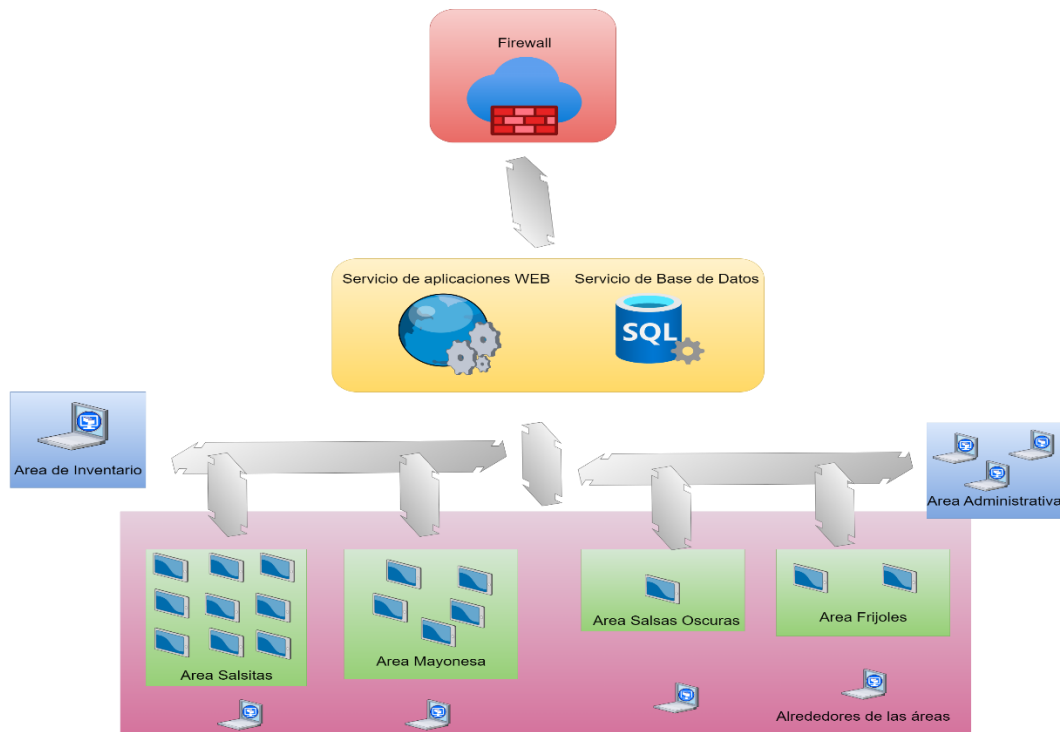
Prototipo: Prototipo Funcional para la Gestión de Manufactura de Unilever	
Nombre Caso de Uso:	Eliminar Registro de Inventario
Fecha elaboración:	10/11/2020
Descripción caso de uso:	El sistema deberá de comportarse como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario haga el borrado de los registros del inventario.
Autor caso de uso:	Rodolfo José Castillo Carranza
Actores relacionados:	Usuario administrador y administrativo
Precondiciones:	El usuario debe de estar activo y tener un rol administrador o administrativo válidos en la base de datos.
Flujo Básico del caso de uso	
Paso	Acción
1	El usuario inicia sesión
2	El sistema valida las credenciales
3	El sistema muestra la pantalla de inicio
4	El usuario ingresa al módulo de Control de Inventarios
5	El sistema muestra el listado de registros
6	El usuario hace clic en "Delete" al lado del registro a borrar
7	El sistema muestra la pantalla de eliminación de registros
8	El usuario hace clic en "Delete"
11	El sistema elimina el registro de la base de datos
12	El sistema redirecciona al usuario a la pantalla con el listado de registros actualizados
Sub-Flujos	
SF-01	Ingresar con un rol de "Administrador"
SF-02	Ingresar con un rol de "Administrativo"
Flujos Alternos	
FA-01	El usuario hace clic en "Back to list" y es devuelto a la pantalla de listado de registros
FA-02	El usuario dice que no está seguro en el mensaje mostrado por el sistema luego darle clic en "Delete" y no se elimina el usuario y queda en la pantalla de borrado de registros
Requerimientos Especiales	
Poner los botones en inglés	
Post-Condiciones	
Cuando el usuario elimina un registro, el sistema se irá hacia el listado mostrando todos los registros antiguos, recientes y actualizados sin los registros eliminados.	

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Diseño:**Arquitectura del Sistema**

En la siguiente imagen se puede ver a detalle la arquitectura del sistema:

Ilustración 2. Arquitectura de Sistema

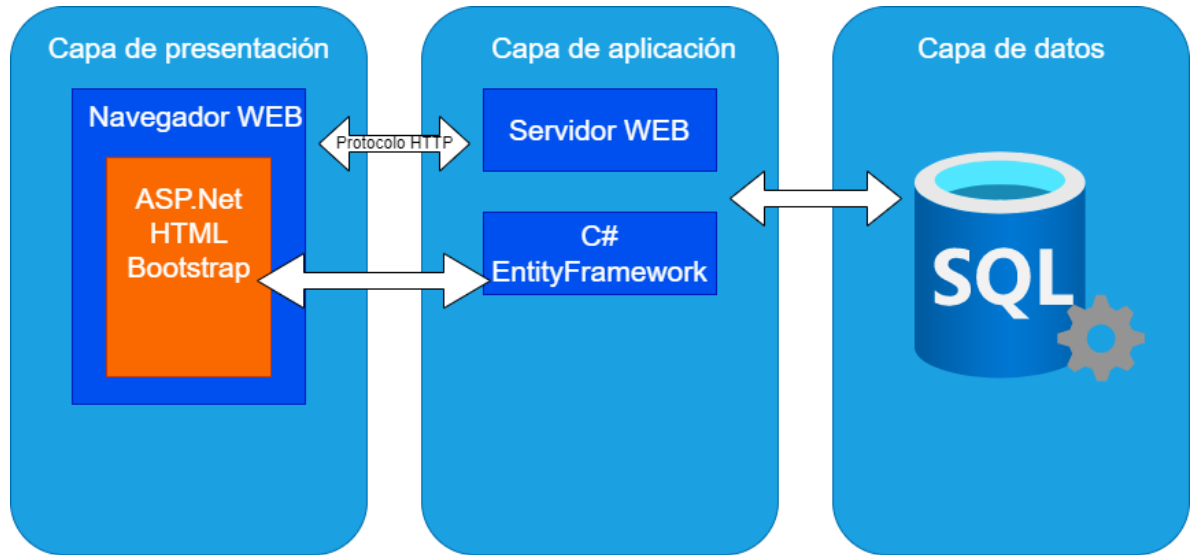


Fuente: Elaboración propia, (2022).

Arquitectura del Software

A continuación, se muestra la arquitectura de software en la imagen siguiente:

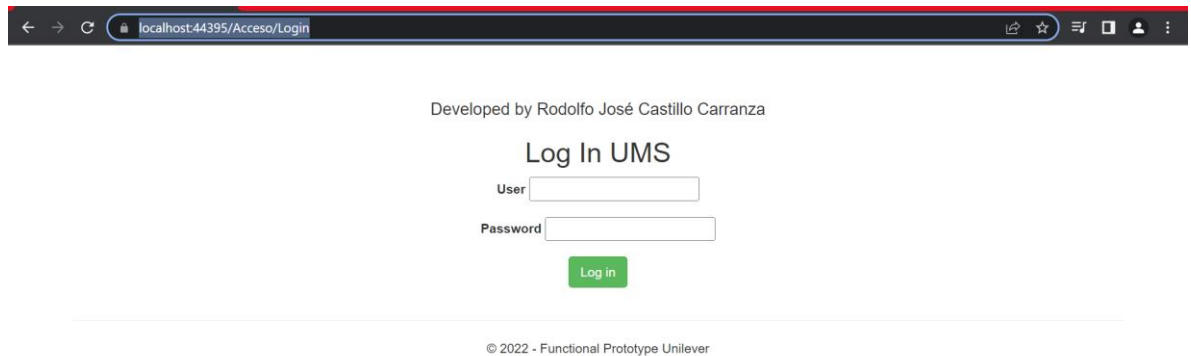
Ilustración 3. Arquitectura de Software



Fuente: Elaboración propia, (2022).

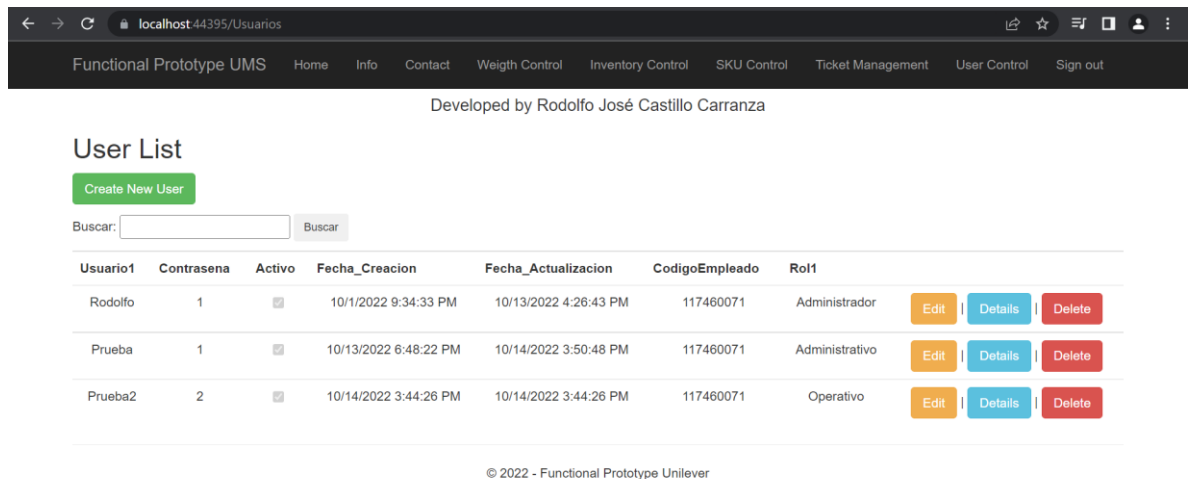
Diseño de Interfaces

Ilustración 4. Interfaz de Inicio de Sesión



Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 5. Interfaz Control de Usuarios



Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 6. Interfaz Control de Personal

Functional Prototype UMS Home Info Contact Weight Control Inventory Control SKU Control Ticket Management User Control Sign out

Personal Control

Create New

Search: Search

Name	First Last Name	Second Last Name	Work ID	Active	Line	Job			
Rodolfo	Castillo	Carranza	117460071	<input checked="" type="checkbox"/>	Administrativa	Systems Engineer	Edit	Details	Delete
Juan	Perez	Perez	0	<input checked="" type="checkbox"/>	S2	OP6	Edit	Details	Delete
Pedro	Ramirez	Ramirez	1	<input checked="" type="checkbox"/>	S3	OP6	Edit	Details	Delete

<https://localhost:44395>

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 7. Interfaz Gestor de Boletas

Functional Prototype UMS Home Info Contact Weight Control Inventory Control SKU Control Ticket Management User Control Sign out

Ticket Managment

Create New

Search: Search

Description	Creation Date	Closed Ticket Date	Anomaly	Area	Machine	Priority	Assigned to	Ticket Subtype	Ticket Type			
Prueba	10/13/2022 6:16:22 PM	10/13/2022 6:23:08 PM	Inexistente	Salsitas	Llenadora	A	Rodolfo	Aislamiento	Roja	Edit	Close Ticket	Delete
prueba de boleta roja	10/13/2022 6:50:47 PM	10/13/2022 6:52:49 PM	Inexistente	Salsitas	Llenadora	B	Juan	Aislamiento	Roja	Edit	Close Ticket	Delete
Prueba de edición y cerrado	11/3/2022 10:52:12 AM	11/3/2022 10:52:34 AM	Roto	Frijoles	Tunel de enfriamiento	B	Pedro	Control Visual	Naranja	Edit	Close Ticket	Delete

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 8. Interfaz Control de SKU

Functional Prototype UMS Home Info Contact Weight Control Inventory Control SKU Control Ticket Management User Control Sign out

SKU Management

[Create New](#)

Search: [Search](#)

Creation Date	Stopped Time	Minutes of Shift	Planned Cases	Produced Cases	Non-Produced Cases	OEE	Comments	Type of Loss	User	Recipe	Shift	
10/21/2022 1:38:38 PM	30.00	480.00	440.00	300.00	140.00	60.00	Prueba de OEE	MPL	Rodolfo	Ranchera	Shift 1 (6:00am - 2:00pm)	Edit Details Delete

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 9. Interfaz Control de Pesos

Functional Prototype UMS Home Info Contact Weight Control Inventory Control SKU Control Ticket Management User Control Sign out

Weight Control

[Create New](#)

Search: [Search](#)

Date	Target	Doypack Weight 1	Doypack Weight 2	Doypack Weight 3	Doypack Weight 4	Doypack Weight 5	Average	Line	User	Recipe	Shift	
10/13/2022 4:19:14 PM	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	S2	Rodolfo	Ranchera	Shift 1 (6:00am - 2:00pm)	Edit Details Delete
10/13/2022 4:20:10 PM	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	S1	Rodolfo	Ranchera	Shift 1 (6:00am - 2:00pm)	Edit Details Delete
10/13/2022 6:45:07 PM	100.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	S1	Rodolfo	Ranchera	Shift 1 (6:00am - 2:00pm)	Edit Details

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 10. Interfaz Control de Inventario

Functional Prototype UMS									
Inventory Control									
Create New Products Control									
Search: <input type="text"/> Search									
Comments	Retirement Date	Withdrawal Amount	Returned Date	Amount Returned	User	Product			
Se entrega destornillador plano a Rodolfo	10/23/2022 9:20:21 PM	2.00	10/26/2022 4:06:28 PM	2.00	Rodolfo	Hammer	Edit	Details	Delete
Prueba 2	10/26/2022 4:08:26 PM	1.00	10/27/2022 6:45:51 PM	1.00	Rodolfo	Unox	Edit	Details	Delete

Fuente: Elaboración propia, (2022).

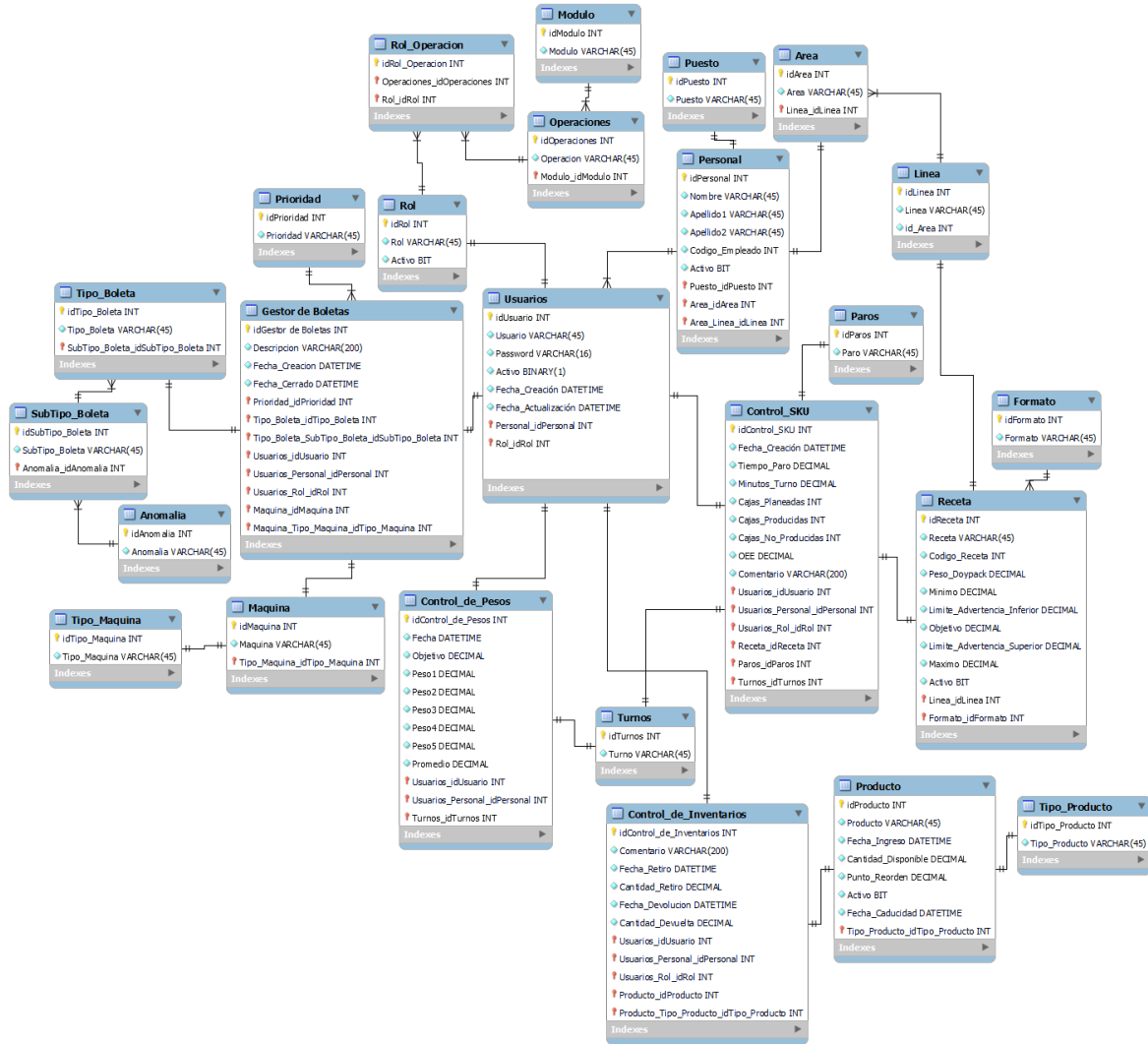
Ilustración 11. Interfaz Control de Productos

Functional Prototype UMS									
Products Control									
Create New									
Search: <input type="text"/> Search									
Product	Date of Admission	Stock	Restock	Active	Date of Expiration	Type of Product			
Hammer	10/20/2022 5:32:29 PM	5.00	5.00	<input checked="" type="checkbox"/>	10/27/2022 12:00:00 AM	Tool	Edit	Details	Delete
Unox	10/27/2022 11:03:10 AM	80.00	20.00	<input checked="" type="checkbox"/>	1/27/2023 12:00:00 AM	Cleaning	Edit	Details	Delete

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Diseño de la Base de Datos

Ilustración 12. Diagrama Modelo Entidad Relación de la Base de Datos



Fuente: Elaboración propia, (2022).

Diccionario de Datos

Personal			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Número único autoincrementable	32767
Nombre	varchar	Nombre de la persona	50
Codigo	int	Codigo de empleado	8
id_Area	int ForeignKey	Llave foránea del área	32767
id_Linea	int ForeignKey	Llave foránea de la línea	32767
id_Turno	int ForeignKey	Llave foránea del turno	32767
id_Puesto	int ForeignKey	Llave foránea del puesto	32767

Control_de_SKU			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Número único autoincrementable	32767
id_Usuario	int ForeignKey	Llave foránea del usuario	32767
id_Area	int ForeignKey	Llave foránea del área	32767
id_Linea	int ForeignKey	Llave foránea de la línea	32767
id_Codigo	int ForeignKey	Llave foránea del código de empleado	32767
id_Turno	int ForeignKey	Llave foránea del turno	32767
Fecha	DateTime	Fecha del registro	100
id_Receta	int ForeignKey	Llave foránea de la receta	32767
id_Codigo_Receta	int ForeignKey	Llave foránea del código de la receta	32767
id_Paro	int ForeignKey	Llave foránea del tipo paro	32767
id_Tipo_Paro	int ForeignKey	Llave foránea del tipo de paro	32767
Tiempo_Perdida	int	Tiempo que se encuentra detenido el proceso	5
Comentario	varchar	Comentario relevante del paro	200

Gestor_de_Boletas			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Número único autoincrementable	32767
id_Maquina	int ForeignKey	Llave foránea de la máquina	32767
id_Area	int ForeignKey	Llave foránea del área	32767
id_Tipo_de_Boleta	int ForeignKey	Llave foránea del tipo de boleta	32767
Fecha	DateTime	Fecha del registro	100
Prioridad	varchar	Prioridad para resolver boleta	6
id_Personal	int ForeignKey	Llave foránea del usuario que genera la boleta	32767
Responsable	varchar	Responsable a resolver el problema	60
Descripcion	varchar	Descripción relevante del evento	200

Control de Pesos

Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Número único autoincrementable	32767
Fecha	DateTime	Fecha del registro	100
Objetivo	int	Objetivo del peso de la receta a producir	1500
Peso1	int	Pesaje de la balanza 1	1500
Peso2	int	Pesaje de la balanza 2	1500
Peso3	int	Pesaje de la balanza 3	1500
Peso4	int	Pesaje de la balanza 4	1500
Peso5	int	Pesaje de la balanza 5	1500
Promedio	int	Promedio de los pesajes en las balanzas	1500
id_Usuario	int ForeignKey	Llave foránea del usuario	32767
id_Linea	int ForeignKey	Llave foránea de la línea	32767
id_Turno	int ForeignKey	Llave foránea del turno	32767

Control_de_Inventarios			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Número único autoincrementable	32767
Codigo_Producto	int	Código del producto	5000
Descripcion	varchar	Descripción sobre el registro	200
id_Producto	int ForeignKey	Llave foránea del producto	32767
id_Fecha_Vencimiento	int ForeignKey	Llave foránea la fecha de vencimiento	32767
id_Personal	int ForeignKey	Llave foránea de la persona que solicita el producto	32767

Recetas			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código de las recetas	32767
Receta	varchar	Nombre de la receta	200
Codigo_Receta	int	Código de SAP de la receta	10
id_Tipo_Receta	int ForeignKey	Llave foránea del tipo de receta	32767
id_Linea	int ForeignKey	Llave foránea de la línea	32767
Gramaje	int	Formato de la receta	1500

Usuarios			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Número único autoincrementable	32767
Usuario	varchar	Credencial de Usuario	30
Contraseña	varchar	Credencial de la contraseña del Usuario	16
id_Rol	int ForeignKey	Llave foránea del rol	32767

Linea			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código de la línea	32767
Linea	varchar	Nombre de la línea	20

Area			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código del área	32767
Area	varchar	Nombre del área	30

Puestos			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código del puesto	32767
Puesto	varchar	Nombre del puesto	40

Turnos			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código del turno	32767
Turno	varchar	Nombre del turno	60

Roles			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código del rol	32767
Rol	varchar	Nombre del rol	60

Paros			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código de los tipos de paros	32767
Categoría de Paro	varchar	Nivel del paro por categoría	60
id_Tipo_de_Paro	int ForeignKey	Llave foránea del tipo de paros	32767

Modulo			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código del módulo	32767
Modulo	varchar	Nombre del módulo a utilizar	40

Anomalia			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código de la anomalía	32767
Anomalia	varchar	Descripción de la anomalía	50

Productos			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código de los productos o herramientas	32767
Producto	varchar	Nombre del producto	50
id_Tipo_Producto	int ForeignKey	Llave foránea del tipo de producto	32767
Fecha_Vencimiento	DateTime	Fecha en que caduca el producto	100

Operaciones			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código de la operación	32767
Operaciones	varchar	Nombre de la operación	40
idModulo	int ForeignKey	Llave foránea del módulo de la operación	32767

Maquinas			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código de la máquina	32767
Maquina	varchar	Nombre de la máquina	50
id_Tipo_Maquina	int ForeignKey	Llave foránea del tipo de la máquina	32767
id_Linea	int ForeignKey	Llave foránea de la línea	32767

Tipo_de_Maquinas			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código del tipo de máquina	32767
Descripcion	varchar	Nombre del tipo de máquina	50

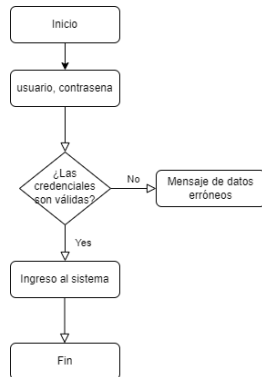
Tipo_de_Producto			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código del tipo de producto	32767
Descripcion	varchar	Descripción del tipo de producto	40

Tipo_de_Boleta			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Código del tipo de boleta	32767
Descripcion	varchar	Nombre del tipo de boleta	10

Rol_Operacion			
Dato	Tipo de dato	Descripción	Tamaño
id	int PrimaryKey	Número único autoincrementable	32767
id_Rol	int ForeignKey	Llave foránea de los roles	32767
id_Operacion	int ForeignKey	Llave foránea de las operaciones	32767

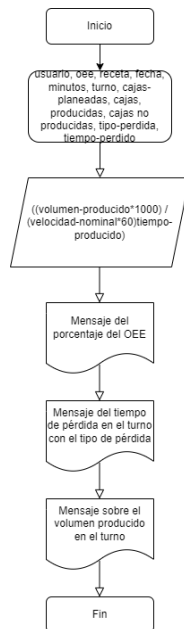
Diseño de Procesos

Ilustración 13. Proceso de Inicio de Sesión



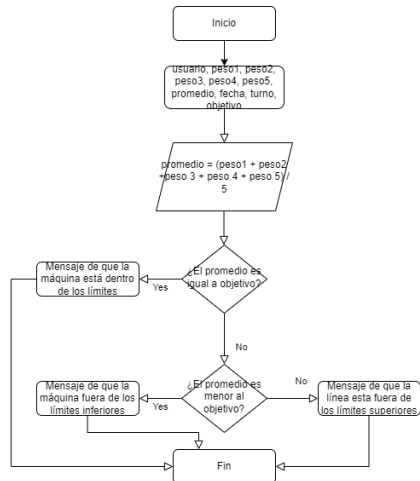
Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 14. Proceso de Cálculo del OEE



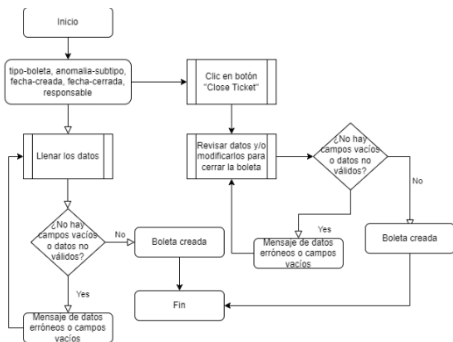
Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 15. Proceso Cálculo de promedio del Pesos



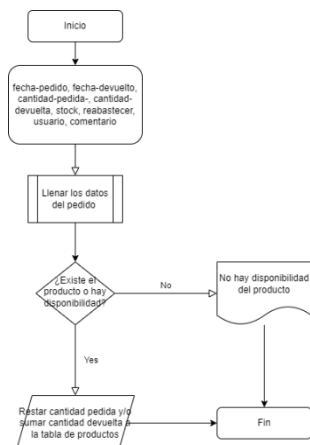
Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 16. Proceso Gestor de Boletas

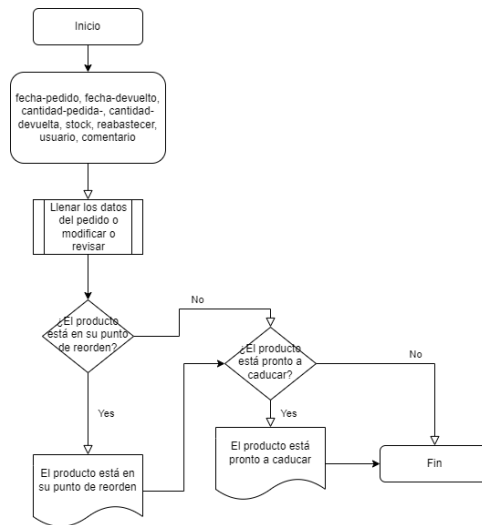


Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 17. Proceso Control de Inventario



Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 18. Proceso Control de Productos

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Diseño de Salidas

Ilustración 19. Impresión en pantalla de datos incorrectos de usuario

```
var oUser = (from d in db.Usuarios
             where d.Usuario1.Trim() == User && d.Contrasena == Pass.Trim()
             select d).FirstOrDefault();
if (oUser == null)
{
    ViewBag.Error = "Incorrect username or password";
    return View();
}
Session["User"] = oUser;
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 20. Impresión en pantalla sobre los límites de pesajes

```
if (control_Pesos.Promedio < control_Pesos.Objetivo)
{
    ViewBag.MensajeLimInf = "The machine is below the limits of the target with an average of: " + control_Pesos.Promedio;
}
else if (control_Pesos.Promedio > control_Pesos.Objetivo)
{
    ViewBag.MensajeLimSup = "The machine is above the target limits with an average of: " + control_Pesos.Promedio;
}
else if (control_Pesos.Promedio == control_Pesos.Objetivo)
{
    ViewBag.MensajeObj = "The machine is in the target limits with an average of: " + control_Pesos.Promedio;
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 21. Impresión en pantalla del cálculo de la eficiencia operativa

```
var volumenPlaneado = control_SKU.Cajas_Planeadas * 100 * 96 / 1000000;
var nominalSpeed = 10;
var volumenProducido = control_SKU.Cajas_Producidas * 100 * 96 / 1000000;
var vot = volumenProducido / nominalSpeed;
var lt = control_SKU.Minutos_Turno / 60;
control_SKU.OEE = ((volumenProducido*1000)/(nominalSpeed*60)/lt)*100;

control_SKU.Cajas_No_Producidas = control_SKU.Cajas_Planeadas - control_SKU.Cajas_Producidas;
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 22. Mensaje de acceso no autorizado

```
public ActionResult UnauthorizeOperation(string operacion, string modulo, string msjeErrorExcepcion)
{
    ViewBag.operacion = operacion;
    ViewBag.modulo = modulo;
    ViewBag.msjeErrorExcepcion = msjeErrorExcepcion;
    return View();
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 23. Impresión en pantalla del stock de los productos

```

if (producto.Cantidad_Stock == 0)
{
    ViewBag.MsjAlert3 = "Product is ran out, please fill the stock";
}
else if (producto.Cantidad_Stock == producto.Punto_Reorden)
{
    ViewBag.MsjAlert2= "Product is on its restock limit, please fill the stock";
}
else if ( producto.Cantidad_Stock <= (producto.Punto_Reorden + 5))
{
    ViewBag.MsjAlert1 = "Product is running out, please fill the stock";
}

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 24. Impresión en pantalla de la fecha de caducidad de los productos

```

DateTime elab = DateTime.Parse(producto.Fecha_Ingreso.ToString());
int util = 60;
DateTime Hoy = DateTime.Today;
DateTime vence = elab.AddDays(util);
TimeSpan VidaUtil = vence.Subtract(Hoy);
string elabven = " ";

if (Convert.ToInt32(VidaUtil.Days) > 0)
{
    elabven = Convert.ToString(VidaUtil.Days);
}
else
{
    elabven = "Expire " + VidaUtil.Days;
}

ViewBag.Show("The product was elaborate " + producto.Fecha_Ingreso + " expires on " + vence + "

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Programación

Entradas y salidas

Ilustración 25. Entrada para la creación, modificación, vista y borrado en un módulo

```

<div class="row" style="margin-left:30%">
  <div class="form-group">
    @Html.LabelFor(model => model.Nombre, "Name", htmlAttributes: new { @class = "control-label col-md-2" })
    <div class="col-md-10">
      @Html.EditorFor(model => model.Nombre, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control" } })
      @Html.ValidationMessageFor(model => model.Nombre, "", new { @class = "text-danger" })
    </div>
  </div>

  <div class="form-group">
    @Html.LabelFor(model => model.Apellido1, "First Last Name", htmlAttributes: new { @class = "control-label col-md-2" })
    <div class="col-md-10">
      @Html.EditorFor(model => model.Apellido1, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control" } })
      @Html.ValidationMessageFor(model => model.Apellido1, "", new { @class = "text-danger" })
    </div>
  </div>

  <div class="form-group">
    @Html.LabelFor(model => model.Apellido2, "Second Last Name", htmlAttributes: new { @class = "control-label col-md-2" })
    <div class="col-md-10">
      @Html.EditorFor(model => model.Apellido2, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control" } })
      @Html.ValidationMessageFor(model => model.Apellido2, "", new { @class = "text-danger" })
    </div>
  </div>

  <div class="form-group">
    @Html.LabelFor(model => model.CodigoEmpleado, "Work ID", htmlAttributes: new { @class = "control-label col-md-2" })
    <div class="col-md-10">
      @Html.EditorFor(model => model.CodigoEmpleado, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control" } })
      @Html.ValidationMessageFor(model => model.CodigoEmpleado, "", new { @class = "text-danger" })
    </div>
  </div>

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 26. Entrada de las consultas

```

<p>
  <a class="btn btn-success" @Html.ActionLink("Create New", "Create")>
</p>

<form asp-controller="Control_SKU" asp-action="Index">
  <p>
    Search: <input type="text" name="buscar" value="" class="form-text" />
    <input type="submit" value="Search" class="btn btn-sm" />
  </p>
</form>

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 27. Entrada del inicio de sesión

```

ViewBag.Title = "Login";
Layout = "~/Views/Shared/_LayoutLogin.cshtml";

<h2 style="text-align:center">Log In UMS</h2>

<div class="row" style="text-align:center">
  <div class="danger">
    @ViewBag.Error
  </div>
  <form action="@Url.Content("~/Acceso/Login")" method="post">
    <div class="form-group">
      <label>User</label>
      <input type="text" name="User" />
    </div>
    <div class="form-group">
      <label>Password</label>
      <input type="password" name="Pass" />
    </div>
    <div class="form-group">
      <input type="submit" value="Log in" class="btn btn-success" />
    </div>
  </form>

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 28. Salida de verificación de rol

```

try
{
    oUsuario = (Usuario)HttpContext.Current.Session["Usuario"];
    var lstMisOperaciones = from m in db.Rol_Operacion
                           where m.id_Rol == oUsuario.id_Rol
                           && m.id_Operacion == idOperaciones
                           select m;

    if(lstMisOperaciones.ToList().Count() == 0)
    {
        var oOperacion = db.Operaciones.Find(idOperaciones);
        int? idModulo = oOperacion.id_Modulo;
        nombreOperacion = GetNombreDeOperacion(idOperaciones);
        nombreModulo = GetNombreDelModulo(idModulo);
        filterContext.Result = new RedirectResult("~/Error/UnauthorizedOperation? Operacion"
            + nombreOperacion);
    }
}
catch (Exception)
{
    filterContext.Result = new RedirectResult("~/Error/UnauthorizedOperation? Operacion"
        + nombreOperacion);
}
}

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 29. Salida de inicio de sesión

```

try
{
    base.OnActionExecuting(filterContext); //Este atributo es enviado al padre

    oUsuario = (Usuario)HttpContext.Current.Session["User"];
    if (oUsuario == null)
    {
        if (filterContext.Controller is AccesoController == false)
        {
            filterContext.HttpContext.Response.Redirect("/Acceso/Login");
        }
        else
        {
            if (filterContext.Controller is AccesoController == true)
            {
                filterContext.HttpContext.Response.Redirect("/Home/Index");
            }
        }
    }
}
catch (Exception)
{
    filterContext.Result = new RedirectResult("~/Acceso/Login");
}
}

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 30. Salida Autenticación de Usuarios

```

public ActionResult Login(string User, string Pass)
{
    try
    {
        using (Models.UmSEntities db = new Models.UmSEntities())
        {
            var oUser = (from d in db.Usuarios
                        where d.Usuario1.Trim() == User && d.Contrasena == Pass.Trim()
                        select d).FirstOrDefault();

            if (oUser == null)
            {
                ViewBag.Error = "Incorrect username or password";
                return View();
            }
            Session["User"] = oUser;
        }

        return RedirectToAction("Index", "Home");
    }
    catch (Exception ex)
    {
        ViewBag.Error = ex.Message;
        return View();
    }
}

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Procesos

Ilustración 31. Proceso Conexión Base de Datos

```
<connectionStrings>
  <add name="UMSEntities" connectionString="metadata=res://*/Models.Model1.csdl|res://*/Models.Model1.ssdl|
  <add name="UMSEntities1" connectionString="metadata=res://*/Models.Model1.csdl|res://*/Models.Model1.ssdl
</connectionStrings>
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 32. Proceso Filtros globales

```
public static void RegisterGlobalFilters(GlobalFilterCollection filters)
{
    filters.Add(new HandleErrorAttribute());
    filters.Add(new Filters.VerificarSesion());
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Validaciones

Ilustración 33. Validación de la creación de un registro

```
@Html.ValidationSummary(true, "", new { @class = "text-danger" })
<div class="row" style="margin-left:30%">
  <div class="form-group">
    @Html.LabelFor(model => model.Producto1, "Producto", htmlAttributes: new { @class = "control-label col-md-2" })
    <div class="col-md-10">
      @Html.EditorFor(model => model.Producto1, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control" } })
      @Html.ValidationMessageFor(model => model.Producto1, "", new { @class = "text-danger" })
    </div>
  </div>
</div>
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 34. Validación de edición de registro

```
public ActionResult Edit(int? id)
{
    if (id == null)
    {
        return new HttpStatusCodeResult(HttpStatusCode.BadRequest);
    }
    Usuario usuario = db.Usuarios.Find(id);
    if (usuario == null)
    {
        return HttpNotFound();
    }
    ViewBag.id_Personal = new SelectList(db.Personals, "idPersonal", "CodigoEmpleado", usuario.id_Personal);
    ViewBag.id_Rol = new SelectList(db.Rols, "idRol", "Rol", usuario.id_Rol);
    return View(usuario);
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 35. Validación de eliminación de un registro

```
public ActionResult Delete(int? id)
{
    if (id == null)
    {
        return new HttpStatusCodeResult(HttpStatusCode.BadRequest);
    }
    Usuario usuario = db.Usuarios.Find(id);
    if (usuario == null)
    {
        return HttpNotFound();
    }
    return View(usuario);
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 36. Validación del Control de los Pesos

```
if (ModelState.IsValid)
{
    decimal[] arregloPesos = { control_Pesos.Peso_1, control_Pesos.Peso_2,
        control_Pesos.Peso_3, control_Pesos.Peso_4, control_Pesos.Peso_5 };
    control_Pesos.Promedio = arregloPesos.Average();
    control_Pesos.Fecha = DateTime.Now;

    db.Control_Pesos.Add(control_Pesos);
    db.SaveChanges();

    if (control_Pesos.Promedio < control_Pesos.Objetivo)
    {
        ViewBag.MensajeLimInf = "The machine is below the limits of the target with an average of: "
            + control_Pesos.Promedio;
    }
    else if (control_Pesos.Promedio > control_Pesos.Objetivo)
    {
        ViewBag.MensajeLimSup = "The machine is above the target limits with an average of: "
            + control_Pesos.Promedio;
    }
    else if (control_Pesos.Promedio == control_Pesos.Objetivo)
    {
        ViewBag.MensajeObj = "The machine is in the target limits with an average of: "
            + control_Pesos.Promedio;
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 37. Validación de la Eficacia Operativa

```
var volumenPlaneado = control_SKU.Cajas_Planeadas * 100 * 96 / 1000000;
var nominalSpeed = 10;
var volumenProducido = control_SKU.Cajas_Producidas * 100 * 96 / 1000000;
var vpt = volumenProducido / nominalSpeed;
var lt = control_SKU.Minutos_Turno / 60;
control_SKU.OEE = ((volumenProducido*1000)/(nominalSpeed*60)/lt)*100;

control_SKU.Cajas_No_Producidas = control_SKU.Cajas_Planeadas - control_SKU.Cajas_Producidas;
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 38. Validación de Inicio de Sesión

```
try
{
    using (Models.UmSEntities db = new Models.UmSEntities())
    {
        var oUser = (from d in db.Usuarios
                    where d.Usuario1.Trim() == User && d.Contrasena == Pass.Trim()
                    select d).FirstOrDefault();
        if (oUser == null)
        {
            ViewBag.Error = "Incorrect username or password";
            return View();
        }
        Session["User"] = oUser;
    }
    return RedirectToAction("Index", "Home");
}
catch (Exception ex)
{
    ViewBag.Error = ex.Message;
    return View();
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 39. Validación de Cerrar Sesión

```
public ActionResult Logoff()
{
    Session["User"] = null;
    return RedirectToAction("Index", "/Acceso/Login");
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 40. Validación de Acceso no Autorizado

```
@if (ViewBag.operacion != "")
{
    <p>Operation: @ViewBag.operacion </p>
}
@if (ViewBag.modulo != "")
{
    <p>Module: @ViewBag.modulo </p>
}
@if (ViewBag.msjeErrorExcepcion != "")
{
    <p>@ViewBag.msjeErrorExcepcion </p>
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 41. Validación de Roles y Operaciones

```
public override void OnAuthorization(AuthorizationContext filterContext)
{
    String nombreOperacion = "";
    String nombreModulo = "";

    try
    {
        oUsuario = (Usuario)HttpContext.Current.Session["Usuario"];
        var lstMisOperaciones = from m in db.Rol_Operacion
                               where m.id_Rol == oUsuario.id_Rol
                               && m.id_Operacion == idOperaciones
                               select m;

        if(lstMisOperaciones.ToList().Count() == 0)
        {
            var oOperacion = db.Operaciones.Find(idOperaciones);
            int? idModulo = oOperacion.id_Modulo;
            nombreOperacion = GetNombreDeOperacion(idOperaciones);
            nombreModulo = GetNombreDelModulo(idModulo);
            filterContext.Result = new RedirectResult("~/Error/UnauthorizeOperation? Operacion"
                + nombreOperacion);
        }
    }
    catch (Exception)
    {
        filterContext.Result = new RedirectResult("~/Error/UnauthorizeOperation? Operacion"
            + nombreOperacion);
    }
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Módulos

Con base en los módulos señalados en el alcance, se explicarán más a detalle cómo están contruidos. Se utilizó una combinación de ASP.Net Framework con EntityFramenwork y los modelos ADO.EntityFramework para la confección del CRUD de cada módulo, por lo que se crea un controlador con toda la programación del CRUD y luego las vistas que serán las ventanas de interacción del usuario, con las que se manejan cinco por cada controlador, haciendo referencia a cada operación del módulo. Cabe resaltar que el idioma utilizado será el Inglés, por requerimiento especial de la empresa.

Módulo Control de Pesos: Para el apartado de las consultas se hace un llamado a la base de datos para poder encontrar el o los registros deseados de toda la lista disponible. En la siguiente ilustración se muestra la consulta en la base de datos:

Ilustración 42. Consulta de Pesos

```
var pesos = from Control_Pesos in db.Control_Pesos select Control_Pesos;

if (!String.IsNullOrEmpty(buscar))
{
    pesos = db.Control_Pesos.Where(s => s.Fecha.ToString().Trim() == buscar.Trim()
    || s.Linea.Lineal.ToString() == buscar || s.Usuario.Usuario1.ToString() == buscar
    || s.Receta.Receta1.ToString() == buscar
    || s.Turno.Turno1.ToString() == buscar);
}

var control_Pesos = db.Control_Pesos.Include(c => c.Linea).Include(c => c.Usuario).Include(c => c.Receta);
return View(pesos.ToList());
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

En la creación del registro de los pesos se toma en cuenta el cálculo del promedio de cinco empaques pesados en una balanza, disponiendo de un objetivo que es introducido por el usuario y, dependiendo del resultado, se muestra un mensaje en la pantalla indicando si está por abajo, arriba o dentro de los límites del objetivo.

Ilustración 43. Creación de un registro de Peso

```
decimal[] arregloPesos = { control_Pesos.Peso_1, control_Pesos.Peso_2,
control_Pesos.Peso_3, control_Pesos.Peso_4, control_Pesos.Peso_5 };
control_Pesos.Promedio = arregloPesos.Average();
control_Pesos.Fecha = DateTime.Now;

db.Control_Pesos.Add(control_Pesos);
db.SaveChanges();

if (control_Pesos.Promedio < control_Pesos.Objetivo)
{
    ViewBag.MensajeLimInf = "The machine is below the limits of the target with an average of: "
+ control_Pesos.Promedio;
}
else if (control_Pesos.Promedio > control_Pesos.Objetivo)
{
    ViewBag.MensajeLimSup = "The machine is above the target limits with an average of: "
+ control_Pesos.Promedio;
}
else if (control_Pesos.Promedio == control_Pesos.Objetivo)
{
    ViewBag.MensajeObj = "The machine is in the target limits with an average of: "
+ control_Pesos.Promedio;
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Con la edición de los registros de pesos, se toma en cuenta el mismo cálculo que el de crear, ya que, si el usuario se equivocó, entonces solo digita los nuevos valores y el sistema le dirá los límites y el promedio junto con el objetivo.

Ilustración 44. Edición de un registro de Pesos

```
decimal[] arregloPesos = { control_Pesos.Peso_1,
    control_Pesos.Peso_2, control_Pesos.Peso_3,
    control_Pesos.Peso_4, control_Pesos.Peso_5 };
control_Pesos.Promedio = arregloPesos.Average();

db.Entry(control_Pesos).State = EntityState.Modified;
db.SaveChanges();

if (control_Pesos.Promedio < control_Pesos.Objetivo)
{
    ViewBag.MensajeLimInf = "The machine is below the limits of the target with an average of: "
        + control_Pesos.Promedio;
}
else if (control_Pesos.Promedio > control_Pesos.Objetivo)
{
    ViewBag.MensajeLimSup = "The machine is above the target limits with an average of: "
        + control_Pesos.Promedio;
}
else if (control_Pesos.Promedio == control_Pesos.Objetivo)
{
    ViewBag.MensajeObj = "The machine is in the target limits with an average of: "
        + control_Pesos.Promedio;
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Al ver los detalles de cada registro, se hace una selección sobre el registro seleccionado para poder verlo y no otro distinto.

Ilustración 45. Ver detalles del registro de Pesos

```
public ActionResult Details(int? id)
{
    if (id == null)
    {
        return new HttpStatusCodeResult(HttpStatusCode.BadRequest);
    }
    Control_Pesos control_Pesos = db.Control_Pesos.Find(id);
    if (control_Pesos == null)
    {
        return HttpNotFound();
    }
    return View(control_Pesos);
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Al eliminar un registro se hace de manera similar a la de ver los detalles buscando el registro seleccionado y luego removerlo de la base de datos.

Ilustración 46. Eliminación de un registro de Pesos

```
[HttpPost, ActionName("Delete")]
[ValidateAntiForgeryToken]
0 referencias
public ActionResult DeleteConfirmed(int id)
{
    Control_Pesos control_Pesos = db.Control_Pesos.Find(id);
    db.Control_Pesos.Remove(control_Pesos);
    db.SaveChanges();
    return RedirectToAction("Index");
}

0 referencias
protected override void Dispose(bool disposing)
{
    if (disposing)
    {
        db.Dispose();
    }
    base.Dispose(disposing);
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Módulo Control de SKU: Al ingresar al módulo se ven los registros que se han hecho para poder ver la eficiencia operativa. Esto por medio de una consulta a la base de datos y también se le aplica un filtro de búsqueda, para encontrar un registro deseado.

Ilustración 47. Consulta de SKU

```
var sku = from Control_SKU in db.Control_SKU select Control_SKU;

if (!String.IsNullOrEmpty(buscar))
{
    sku = db.Control_SKU.Where(s => s.Fecha_Creacion.ToString() == buscar
    || s.Usuario.UsuarioId.ToString() == buscar
    || s.Receta.RecetaId.ToString() == buscar
    || s.Paro.ParoId.ToString() == buscar
    || s.Turno.TurnoId.ToString() == buscar);
}

var control_SKU = db.Control_SKU.Include(c => c.Paro).Include(c => c.Usuario).Include(c => c.Receta).I
return View(control_SKU.ToList());
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Al crear en el control de SKU se utilizan las fórmulas brindadas por el equipo ingenieros de procesos. Se hizo la modificación respectiva al sistema para que la eficiencia operativa sea visible en la pantalla.

Ilustración 48. Crear registro de SKU

```
if (ModelState.IsValid)
{
    var volumenPlaneado = control_SKU.Cajas_Planeadas * 100 * 96 / 1000000;
    var nominalSpeed = 30;
    var volumenProducido = control_SKU.Cajas_Producidas * 100 * 96 / 1000000;
    var rot = volumenProducido / nominalSpeed;
    var it = control_SKU.Minutos_Turno / 60;
    control_SKU.OEE = ((volumenProducido*100)/(nominalSpeed*60)/it)*100;
    control_SKU.Cajas_No_Producidas = control_SKU.Cajas_Planeadas - control_SKU.Cajas_Producidas;
    var qLoss = control_SKU.Cajas_No_Producidas / nominalSpeed;
    control_SKU.Fecha_Creacion = DateTime.Now;
    db.Control_SKU.Add(control_SKU);
    db.SaveChanges();
    return RedirectToAction("Index");
}

ViewBag.Id_Paro = new SelectList(db.Pareses, "IdParo", "ParoId", control_SKU.Id_Paro);
ViewBag.Id_Usuario = new SelectList(db.Usuarios, "IdUsuario", "UsuarioId", control_SKU.Id_Usuario);
ViewBag.Id_Receta = new SelectList(db.Recetas, "IdReceta", "RecetaId", control_SKU.Id_Receta);
ViewBag.Id_Turno = new SelectList(db.Turnos, "IdTurno", "TurnoId", control_SKU.Id_Turno);
return View(control_SKU);
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

De igual manera, al editar el registro por alguna razón de error, se codificó la misma fórmula para que al hacer el cambio éste también se vea reflejado en el sistema y en la base de datos.

Ilustración 49. Editar registro de Peso

```

if (ModelState.IsValid)
{
    var volumenPlaneado = control_SKU.Cajas_Planeadas * 100 * 96 / 1000000;
    var nominalSpeed = 10;
    var volumenProducido = control_SKU.Cajas_Producidas * 100 * 96 / 1000000;
    var vot = volumenProducido / nominalSpeed;
    var lt = control_SKU.Minutos_Turno / 60;
    control_SKU.OEE = ((volumenProducido * 1000) / (nominalSpeed * 60) / lt) * 100;

    control_SKU.Cajas_No_Producidas = control_SKU.Cajas_Planeadas - control_SKU.Cajas_Producidas;

    db.Entry(control_SKU).State = EntityState.Modified;
    db.SaveChanges();
    return RedirectToAction("Index");
}

 ViewBag.id_Paro = new SelectList(db.Paroes, "idParo", "Parol", control_SKU.id_Paro);
 ViewBag.id_Usuario = new SelectList(db.Usuarios, "idUsuario", "Usuario1", control_SKU.id_Usuario);
 ViewBag.id_Receta = new SelectList(db.Recetas, "idReceta", "Recetal", control_SKU.id_Receta);
 ViewBag.id_Turno = new SelectList(db.Turnoes, "idTurno", "Turnol", control_SKU.id_Turno);
return View(control_SKU);

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Para ver los datos se consulta con el método “Find” y el “id” del registro seleccionado y así visualizar el objeto seleccionado.

Ilustración 50. Ver registro de SKU

```

if (id == null)
{
    ...
    return new HttpStatusCodeResult(HttpStatusCode.BadRequest);
}
Control_SKU control_SKU = db.Control_SKU.Find(id);
if (control_SKU == null)
{
    ...
    return HttpNotFound();
}
return View(control_SKU);

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Al eliminar un registro se llama al método “Find” junto con el “id” para poder ver los detalles del objeto a borrar y luego se le indica al sistema que borre el registro de la base de datos.

Ilustración 51. Eliminación de un registro de SKU

```

if (id == null)
{
    return new HttpStatusCodeResult(HttpStatusCode.BadRequest);
}
Control_SKU control_SKU = db.Control_SKU.Find(id);
if (control_SKU == null)
{
    return HttpNotFound();
}
return View(control_SKU);

[POST: Control_SKU/Delete/5
HttpPost, ActionName("Delete")]
ValidateAntiForgeryToken]
public ActionResult DeleteConfirmed(int id)
{
    Control_SKU control_SKU = db.Control_SKU.Find(id);
    db.Control_SKU.Remove(control_SKU);
    db.SaveChanges();
    return RedirectToAction("Index");
}

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Módulo de Gestión de Boletas: Al crear una boleta los usuarios, ya se tiene el conocimiento de quiénes son los responsables, así como también para asignar una prioridad de ejecución de hacer las reparaciones. En ese sentido, ellos mismos podrán asignar un responsable y una prioridad a la hora de llenar la boleta. Además, se realiza una consulta a la base de datos y es acompañada de un filtro para buscar una boleta de una manera más rápida.

Ilustración 52. Consulta de Boletas

```

var ticket = from Gestor_Boletas in db.Gestor_Boletas select Gestor_Boletas;

if (!String.IsNullOrEmpty(buscar))
{
    ticket = db.Gestor_Boletas.Where(s => s.Anomalia.Anomalia1.ToString() == buscar
    || s.Maquina.Maquina1.ToString() == buscar || s.Area.Area1.ToString() == buscar
    || s.Tipo_Boleta.Tipo_Boleta1.ToString() == buscar
    || s.Prioridad.Prioridad1.ToString() == buscar
    || s.SubTipo_Boleta.SubTipo_Boleta1.ToString() == buscar
    || s.Usuario.Usuario1.ToString() == buscar);
}

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Para crear una boleta solo se le muestra al usuario los tipos, subtipos y anomalías que el departamento de seguridad indicó pertinentes para una boleta. Se hace la fecha automática y se guarda en la base de datos.

Ilustración 53. Creación de una Boleta

```

if (ModelState.IsValid)
{
    gestor_Boletas.Fecha_Creacion = DateTime.Now;
    db.Gestor_Boletas.Add(gestor_Boletas);
    db.SaveChanges();
    return RedirectToAction("Index");
}

ViewBag.id_Anomalia = new SelectList(db.Anomalias, "idAnomalia", "Anomalia1", gestor_Boletas.id_Anomal
ViewBag.id_Area = new SelectList(db.Areas, "idArea", "Areal", gestor_Boletas.id_Area);
ViewBag.id_Maquina = new SelectList(db.Maquinas, "idMaquina", "Maquina1", gestor_Boletas.id_Maquina);
ViewBag.id_Prioridad = new SelectList(db.Prioridades, "idPrioridad", "Prioridad1", gestor_Boletas.id_Pr
ViewBag.id_Responsable = new SelectList(db.Usuarios, "idUsuario", "Usuario1", gestor_Boletas.id_Respons
ViewBag.id_SubTipo_Boleta = new SelectList(db.SubTipo_Boleta, "idSubTipo_Boleta", "SubTipo_Boleta1", g
ViewBag.id_Tipo_Boleta = new SelectList(db.Tipo_Boleta, "idTipo_Boleta", "Tipo_Boleta1", gestor_Boleta
return View(gestor_Boletas);

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

La persona encargada del manejo de las boletas será quien la modifique al entrar a editar la que seleccionó, una vez que haya visto sus detalles y haya enviado al responsable a efectuar la labor. Una vez que el responsable le notifique al encargado, éste tendrá que ir y revisar que se haya realizado para poder editar la boleta como cerrada.

Ilustración 54. Modificación de un Boleta

```

if (ModelState.IsValid)
{
    gestor_Boletas.Fecha_BoletaCerrada = DateTime.Now;
    db.Entry(gestor_Boletas).State = EntityState.Modified;
    db.SaveChanges();
    return RedirectToAction("Index");
}

ViewBag.id_Anomalia = new SelectList(db.Anomalias, "idAnomalia", "Anomalia1", gestor_Boletas.id_Anomal
ViewBag.id_Area = new SelectList(db.Areas, "idArea", "Areal", gestor_Boletas.id_Area);
ViewBag.id_Maquina = new SelectList(db.Maquinas, "idMaquina", "Maquina1", gestor_Boletas.id_Maquina);
ViewBag.id_Prioridad = new SelectList(db.Prioridades, "idPrioridad", "Prioridad1", gestor_Boletas.id_Pr
ViewBag.id_Responsable = new SelectList(db.Usuarios, "idUsuario", "Usuario1", gestor_Boletas.id_Respons
ViewBag.id_SubTipo_Boleta = new SelectList(db.SubTipo_Boleta, "idSubTipo_Boleta", "SubTipo_Boleta1", g
ViewBag.id_Tipo_Boleta = new SelectList(db.Tipo_Boleta, "idTipo_Boleta", "Tipo_Boleta1", gestor_Boleta
return View(gestor_Boletas);

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Para ver los datos se consulta con el método “Find” y el “id” del registro seleccionado y así visualizar el objeto seleccionado.

Ilustración 55. Vista de una Boleta

```

if (id == null)
{
    return new HttpStatusCodeResult(HttpStatusCode.BadRequest);
}
Gestor_Boletas gestor_Boletas = db.Gestor_Boletas.Find(id);
if (gestor_Boletas == null)
{
    return HttpNotFound();
}
return View(gestor_Boletas);

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Al eliminar un registro se llama al método “Find” junto con el “id” para poder ver los detalles del objeto a borrar y luego se le indica al sistema que borre el registro de la base de datos.

Ilustración 56. Eliminación de una boleta

```

public ActionResult Delete(int? id)
{
    if (id == null)
    {
        return new HttpStatusCodeResult(HttpStatusCode.BadRequest);
    }
    Gestor_Boletas gestor_Boletas = db.Gestor_Boletas.Find(id);
    if (gestor_Boletas == null)
    {
        return HttpNotFound();
    }
    return View(gestor_Boletas);
}

// POST: Gestor_Boletas/Delete/5
[HttpPost, ActionName("Delete")]
[ValidateAntiForgeryToken]
0 referencias
public ActionResult DeleteConfirmed(int id)
{
    Gestor_Boletas gestor_Boletas = db.Gestor_Boletas.Find(id);
    db.Gestor_Boletas.Remove(gestor_Boletas);
    db.SaveChanges();
    return RedirectToAction("Index");
}

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Módulo Control de Inventarios: Su función es tener un registro de quiénes retiran tales productos, cuánto y cuándo lo hacen, así como las fechas de retiro, devolución y la cantidad que devuelven. Se programaron alertas, de modo que si intenta sacar una cantidad que deje el stock en “0” o si ya no hay más de ese producto, se le muestre un mensaje de que no hay disponibilidad y que al retirar o devolver esto, modifique la tabla de los productos. Con eso se tendrá el control y podrán ver cuándo el stock se está acabando o se acabó y las fechas de expiración. Cabe destacar, que las herramientas tendrán un límite de antigüedad al ingresar, por lo que también tendrán fecha de expiración.

Ilustración 57. Modificación de tabla productos y alerta

```

Producto x = db.Productoes.Where(y => y.idProducto == control_Inventario.id_Producto).FirstOrDefault();
x.Cantidad_Stock = x.Cantidad_Stock - control_Inventario.Cantidad_Retirada;

if (x.Cantidad_Stock <= 0)
{
    Response.Write("<script>alert('Product is not available, please fill the stock');</script>");
}
else
{
    db.Control_Inventario.Add(control_Inventario);
    db.SaveChanges();
    return RedirectToAction("Index");
}

```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 58. Modificación al devolver un producto

```
public ActionResult Edit([Bind(Include = "idControl_Inventario,Comentario,id_Usuario,id_Producto,Fecha_Ret
{
    if (ModelState.IsValid)
    {
        control_Inventario.Fecha_Devolucion = DateTime.Now;

        Producto x = db.Productoes.Where(y => y.idProducto == control_Inventario.id_Producto).FirstOrDefault();
        x.Cantidad_Stock = x.Cantidad_Stock + control_Inventario.Cantidad_Devuelta;

        db.Entry(control_Inventario).State = EntityState.Modified;
        db.SaveChanges();
        return RedirectToAction("Index");
    }
    ViewBag.id_Usuario = new SelectList(db.Usuarios, "idUsuario", "Usuario", control_Inventario.id_Usuari
    ViewBag.id_Producto = new SelectList(db.Productoes, "idProducto", "Producto", control_Inventario.id_P
    return View(control_Inventario);
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 59. Eliminación de un registro de inventario

```
// GET: Control_Inventario/Delete/5
[AuthorizeUser(idOperaciones: 12)]
public ActionResult Delete(int? id)
{
    if (id == null)
    {
        return new HttpStatusCodeResult(HttpStatusCode.BadRequest);
    }
    Control_Inventario control_Inventario = db.Control_Inventario.Find(id);
    if (control_Inventario == null)
    {
        return HttpNotFound();
    }
    return View(control_Inventario);
}

// POST: Control_Inventario/Delete/5
[HttpPost, ActionName("Delete")]
[ValidateAntiForgeryToken]
public ActionResult DeleteConfirmed(int id)
{
    Control_Inventario control_Inventario = db.Control_Inventario.Find(id);
    db.Control_Inventario.Remove(control_Inventario);
    db.SaveChanges();
    return RedirectToAction("Index");
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 60. Alerta de punto de reorden

```
if (item.Cantidad_Stock == 0)
{
    <span style="color:red"> @Html.DisplayFor(modelItem => item.Cantidad_Stock) </span>
}
else if (item.Cantidad_Stock >= item.Punto_Reorden)
{
    <span style="color:orange"> @Html.DisplayFor(modelItem => item.Cantidad_Stock) </span>
}
else if (item.Cantidad_Stock <= item.Punto_Reorden + 5)
{
    <span style="color:yellow"> @Html.DisplayFor(modelItem => item.Cantidad_Stock) </span>
}
else
{
    @Html.DisplayFor(modelItem => item.Cantidad_Stock)
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Ilustración 61. Alerta de caducidad

```
DateTime nuevaFecha = Convert.ToDateTime(item.Fecha_Caducidad);
nuevaFecha = nuevaFecha.AddDays(-30);

if (DateTime.Today > nuevaFecha)
{
    <span style="color:red"> @Html.DisplayFor(modelItem => item.Fecha_Caducidad) </span>
}
else
{
    @Html.DisplayFor(modelItem => item.Fecha_Caducidad)
}
```

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Pruebas

En esta última sección se procede con el registro de pruebas funcionales realizadas en el prototipo, documentando el resultado esperado y el obtenido. Esto con el propósito de minimizar la mayor cantidad de errores que se lleguen a presentar.

Tabla 34. Caso de Prueba Inicio de Sesión

Inicio de Sesión	
Caso de Prueba #1	Modulo a probar: Seguridad
Descripción:	Se intentará iniciar sesión con un usuario y credenciales válidas.
Resultados Esperados	
Se espera que el sistema nos admita el acceso y se pueda ingresar a los distintos módulos	
Prueba realizada	Iniciar Sesión con credenciales correctas y usuario activo.
Resultado Obtenido	Inicio de sesión con éxito.

Fuente: Elaboración Propia, (2022).

Tabla 35. Caso de Prueba Registro de SKU

Crear un Registro de SKU	
Caso de Prueba #2	Modulo a probar: Control de SKU
Descripción:	Se pretende crear un registro nuevo para probar que se guarde en la base de datos con sus cálculos respectivos.
Resultados Esperados	
Guardar nuevo registro con cálculos del OEE	
Prueba realizada	Llenar los campos vacíos y darle clic al botón de crear.
Resultado Obtenido	Registro creado con éxito.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 36 Caso de Prueba Registro de Peso

Crear un Registro de Peso	
Caso de Prueba #3	Modulo a probar: Control de Pesos
Descripción:	Se pretende crear un registro nuevo para probar que se guarde en la base de datos con sus cálculos respectivos.
Resultados Esperados	
Guardar nuevo registro con cálculos del promedio de los Pesos.	
Prueba realizada	Llenar los campos vacíos y darle clic al botón de crear.
Resultado Obtenido	Registro creado con éxito.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 37. Caso de Prueba Registro de Inventario

Crear un Registro de Inventario	
Caso de Prueba #4	Modulo a probar: Control de Inventarios
Descripción:	Se pretende crear un registro nuevo para probar que se guarde en la base de datos con sus cálculos respectivos.
Resultados Esperados	
Guardar nuevo registro y disminuir la cantidad del stock del producto.	
Prueba realizada	Llenar los campos vacíos y darle clic al botón de crear.
Resultado Obtenido	Registro creado con éxito.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 38 Caso de Prueba Registro de Boleta

Crear un Registro de Boleta	
Caso de Prueba #5	Modulo a probar: Gestor de Boletas
Descripción:	Se pretende crear un registro nuevo para probar que se guarde en la base de datos.
Resultados Esperados	
Guardar nuevo registro dejando la fecha de boleta cerrada vacío.	
Prueba realizada	Llenar los campos vacíos y darle al botón de crear.
Resultado Obtenido	Registro creado con éxito.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 39 Caso de Prueba Alarma de Fecha de Caducidad

Alarma de Fecha de Caducidad	
Caso de Prueba #6	Modulo a probar: Control de Inventarios
Descripción:	Se prueba que el sistema muestre una alarma.
Resultados Esperados	
Color de la fecha que está por caducar cambie a rojo.	
Prueba realizada	Cambiar la fecha a una próxima a caducar.
Resultado Obtenido	Sistema muestra de color la fecha que está pronta a caducar.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 40 Caso de Prueba Alarma de Producto agotándose

Alarma Producto por Agotarse	
Caso de Prueba #7	Modulo a probar: Control de Inventarios
Descripción:	Se prueba que el sistema muestre una alarma.
Resultados Esperados	
Color del campo stock que está por agotarse cambie a naranja.	
Prueba realizada	Bajar el stock hasta el punto de reorden.
Resultado Obtenido	Sistema muestra de color el campo de stock que está pronta a agotarse.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 41 Caso de Prueba Inicio de Sesión Usuario no Activo

Iniciar Sesión con Usuario no Activo	
Caso de Prueba #8	Modulo a probar: Seguridad
Descripción:	Ingresar credenciales de usuario que no está activo.
Resultados Esperados	
Mostrar mensaje de credenciales o usuario no activo	
Prueba realizada	Se ingresan los datos de un usuario que se encuentra inactivo.
Resultado Obtenido	Se muestra el mensaje de credenciales o usuario no activo.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 42 Caso de Prueba Rol Operativo

Permisos de Rol Operativo	
Caso de Prueba #9	Modulo a probar: Seguridad
Descripción:	Ingresar al sistema y probar qué puede hacer y que no puede hacer un rol operativo.
Resultados Esperados	
Se espera que el rol operativo solo pueda crear y ver los datos de un registro y no tenga acceso al inventario ni a los usuarios.	
Prueba realizada	Ingresar al sistema con usuario de rol operativo, navegar por las distintas pestañas del sistema e ingresar a las operaciones existentes.
Resultado Obtenido	Usuario con acceso denegado a las pestañas de usuario, inventario y solo puede crear y ver los datos de un registro.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 43 Caso de Prueba Rol Administrador

Permisos de Rol Administrador	
Caso de Prueba #10	Modulo a probar: Seguridad
Descripción:	Ingresar al sistema y probar qué puede hacer y que no puede hacer un rol administrador.
Resultados Esperados	
Se espera que el rol operativo tenga acceso total del sistema.	
Prueba realizada	Ingresar al sistema con usuario de rol administrador, navegar por las distintas pestañas del sistema e ingresar a las operaciones existentes.
Resultado Obtenido	Usuario con acceso total a todas las pestañas y operaciones del sistema.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 44 Caso de Prueba Rol Administrativo

Permisos de Rol Administrativo	
Caso de Prueba #11	Modulo a probar: Seguridad
Descripción:	Ingresar al sistema y probar qué puede hacer y que no puede hacer un rol administrativo.
Resultados Esperados	
Se espera que el rol administrativo solo pueda crear, editar, ver los datos de un registro y no tenga acceso a los usuarios.	
Prueba realizada	Ingresar al sistema con usuario de rol administrativo, navegar por las distintas pestañas del sistema e ingresar a las operaciones existentes
Resultado Obtenido	Usuario con acceso denegado a la pestaña de usuario y solo puede crear, editar y ver los datos de un registro.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 45 Caso de Prueba Aviso de Promedio de Pesos

Mensaje de Promedio de Pesos	
Caso de Prueba #12	Modulo a probar: Control de Pesos
Descripción:	Sistema debe de mostrar un mensaje con el promedio del registro de los pesos e indicar si está dentro o fuera de parámetros.
Resultados Esperados	
Mostrar un mensaje con el promedio del registro de los pesos indicando si está dentro o fuera de parámetros.	
Prueba realizada	Crear y editar un registro.
Resultado Obtenido	Sistema muestra un mensaje con el promedio del registro de los pesos e indica si está dentro o fuera de parámetros.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 46 Caso de Prueba Aviso de Eficiencia Operativa

Mensaje de Eficiencia Operativa	
Caso de Prueba #13	Modulo a probar: Control de SKU
Descripción:	Sistema debe de mostrar un mensaje con la eficiencia operativa del registro.
Resultados Esperados	
Mostrar un mensaje con la eficiencia operativa del registro.	
Prueba realizada	Crear y editar un registro
Resultado Obtenido	Sistema muestra un mensaje con la eficiencia operativa del registro.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 47 Caso de Prueba Cerrar una Boleta

Cerrar una Boleta	
Caso de Prueba #14	Modulo a probar: Gestor de Boletas
Descripción:	Se cierra la boleta dejando la fecha de cierre y mostrando un mensaje de que se cerró.
Resultados Esperados	
Sistema muestra la fecha de cierre y un mensaje de boleta cerrada.	
Prueba realizada	Cerrar una boleta abierta.
Resultado Obtenido	Mostrar fecha de cierre y mensaje de boleta cerrada.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 48 Caso de Prueba Cerrar Sesión

Cerrar Sesión	
Caso de Prueba #15	Modulo a probar: Seguridad
Descripción:	El sistema debe de cerrar la sesión del usuario al presionar el botón de “Sign out”.
Resultados Esperados	
Sistema cierra la sesión y debe de volver a ingresar.	
Prueba realizada	Clic al botón “Sign out.”
Resultado Obtenido	Se cierra la sesión y se debe de volver a ingresar.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Tabla 49 Caso de Prueba Ingreso al Sistema sin Iniciar Sesión

Ingresar al Sistema por link sin iniciar sesión	
Caso de Prueba #16	Modulo a probar: Seguridad
Descripción:	Se escribe la dirección URL de algún módulo sin iniciar sesión, para probar que el sistema no haga el ingreso.
Resultados Esperados	
El sistema no ingresará al sistema ni a ninguna ventana y redirecciona nuevamente al inicio de sesión.	
Prueba realizada	Escribir la dirección URL de alguna pestaña de algún módulo.
Resultado Obtenido	Sistema no ingresa a ninguna pestaña y vuelve a mostrar la pantalla de inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia, (2022).

Referencias

- Arcia Cáceres, I. (7 de Enero de 2012). *investigadorcientifico*. Obtenido de La Investigacion Cientifica: <http://investigadorcientifico.blogspot.com/2010/01/las-variables.html>
- Arias, E. R. (10 de Diciembre de 2020). *economipedia*. Obtenido de Tipo Exploratoria: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-exploratoria.html>
- Arias, E. R. (10 de Diciembre de 2020). *economipedia*. Obtenido de Investigación Aplicada: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-aplicada.html>
- Arteaga, G. (14 de Marzo de 2022). *testsiteforme*. Obtenido de La unidad de analisis explicada: <https://www.testsiteforme.com/unidad-de-analisis/>
- BBVA. (12 de Abril de 2022). *bbva*. Obtenido de Funciones del departamento de recursos humanos: <https://www.bbva.com/es/10-funciones-del-departamento-de-recursos-humanos/>
- Berganzo, J. (09 de Marzo de 2016). *sistemasoe*. Obtenido de OEE: <https://www.sistemasoe.com/definicion-oe/>
- Cabrera, R. F. (16 de Setiembre de 2013). *oiprodat*. Obtenido de Recursos humanos, privacidad y protección de datos: <http://oiprodat.com/2013/09/16/recursos-humanos-privacidad-y-proteccion-de-datos/>
- Campos y Covarrubias, G., & Lule Martínez, N. E. (2012). LA OBSERVACIÓN, UN MÉTODO PARA EL ESTUDIO DE LA REALIDAD. En G. Campos y Covarrubias, & N. E. Lule Martínez, *LA OBSERVACIÓN, UN MÉTODO PARA EL ESTUDIO DE LA REALIDAD* (pág. 49). México: Universidad La Salle Pachuca.
- Céspedes, O. (28 de Marzo de 2022). Analista de Seguridad Unilever. (R. Castillo, Entrevistador)
- da Silva, D. (09 de Febrero de 2021). *zendesk*. Obtenido de Ticket de soporte técnico: <https://www.zendesk.com.mx/blog/ticket-de-soporte-que-es/>
- Díaz-Bravo, L. P. (13 de Mayo de 2013). *scielo*. Obtenido de Investigación educ. médica vol.2 no.7 Ciudad de México jul./sep. 2013:

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009

Dircomfidencial. (31 de Mayo de 2022). *dircomfidencial*. Obtenido de Historia de Unilever: <https://dircomfidencial.com/actualidad/unilever/>

edix. (10 de Junio de 2021). *edix*. Obtenido de Lenguajes de Programacion: <https://www.edix.com/es/instituto/lenguajes-de-programacion/>

EKMR. (05 de Eero de 2022). *invest.mundotareavirtual*. Obtenido de Diferencias de los tipos de investigacion: <https://invest.mundotareavirtual.com/generalidades/diferencias-entre-investigacion-exploratoria-descriptiva-y-explicativa/>

Equipo de Expertos en Ciencias de la Salud. (25 de Abril de 2022). *universidadviu*. Obtenido de Tipos de Software: <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/los-tipos-de-software-y-sus-diferencias-que-debemos-conocer>

EspacioCiencia. (21 de Febrero de 2022). *espaciociencia*. Obtenido de ¿Qué es Software?: <https://espaciociencia.com/que-es-software-ejemplos/>

Evidencetec. (01 de Octubre de 2021). *Evidencetec*. Obtenido de Evidence: <https://www.evidencetec.com/recursos/conocimiento/que-es-la-manufactura?lang=es>

Fernández, L. (24 de Mayo de 2022). *redeszone*. Obtenido de Protocolos de redes: <https://www.redeszone.net/tutoriales/internet/protocolos-basicos-redes/>

Funes, R. (28 de Marzo de 2022). Manager Mejora Continua Unilever. (R. Castillo, Entrevistador)

Galán, J. S. (17 de Julio de 2018). *economipedia*. Obtenido de economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/manufactura.html>

González, L. (6 de Junio de 2022). Gerente de manufactura Unilever. (R. Castillo, Entrevistador)

Granollers, T. (30 de Julio de 2014). *mpiua*. Obtenido de Curso de interacción Persona Ordenador: <https://mpiua.invid.udl.cat/prototipos-software/>

- Grupo Atico34. (14 de Febrero de 2017). *protecciondatos-lopd*. Obtenido de Confidencialidad de los datos: <https://protecciondatos-lopd.com/empresas/confidencialidad-datos-clientes/>
- Hernández, M. (07 de Noviembre de 2015). *codigofacilito*. Obtenido de Cómo saber cuánto cobrar por desarrollar software: <https://codigofacilito.com/articulos/como-saber-cuanto-cobrar-por-desarrollar-software>
- IBM. (12 de Abril de 2021). *www.ibm.com*. Obtenido de Protocolos TCP/IP: <https://www.ibm.com/docs/es/aix/7.2?topic=protocol-tcpip-protocols>
- IONOS. (15 de Setiembre de 2020). *IONOS*. Obtenido de ¿Qué es un servidor?: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/que-es-un-servidor-un-concepto-dos-definiciones/>
- JoelC. (14 de Enero de 2021). *miracomosehace*. Obtenido de Promedio Ponderado: <https://miracomosehace.com/caractersticas-ventajas-desventajas-metodo-promedio-ponderado/>
- KeepCoding. (1 de Abril de 2022). *keepcoding*. Obtenido de Arquitectura de Software: <https://keepcoding.io/blog/que-es-arquitectura-software/>
- La Mina Digital. (20 de Noviembre de 2019). *La Mina Digital*. Obtenido de ¿Qué son las apps y cuál es su origen?: <https://www.laminadigital.es/que-son-las-apps-origen/>
- Logistica Pyme Hoy. (2018 de Marzo de 2018). *logisticapymehoy*. Obtenido de Control de Inventarios y sus beneficios: <https://www.logisticapymehoy.com/beneficios-control-de-inventario/>
- Maldonado, D. (24 de Marzo de 2018). *icorp*. Obtenido de Beneficios de los tickets informáticos: <http://www.icorp.com.mx/blog/beneficios-de-usar-un-software-de-administracion-de-tickets/>
- Mata Solís, L. D. (28 de Mayo de 2019). *investigaliacr*. Obtenido de El enfoque cualitativo de investigación: <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cualitativo-de-investigacion/>

- Mata Solís, L. D. (7 de mayo de 2019). *investigaliacr.com*. Obtenido de Investigación del enfoque de investigación: <https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-de-investigacion-la-naturaleza-del-estudio/>
- Mata Solís, L. D. (04 de Febrero de 2020). *investigaliacr*. Obtenido de Entrevista Cualitativa: <https://investigaliacr.com/investigacion/la-entrevista-en-la-investigacion-cualitativa/#:~:text=La%20entrevista%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa%20es%20una%20t%C3%A9cnica%20para,a%20prop%C3%B3sitos%20concretos%20del%20estudio.>
- Mecalux. (10 de Febrero de 2019). *mecalux*. Obtenido de Control de Inventarios: <https://www.mecalux.com.mx/blog/control-de-inventario#:~:text=El%20control%20de%20inventario%20consiste,control%20peri%C3%B3dico%20de%20sus%20referencias.>
- NeoAttack. (06 de Marzo de 2021). *neoattack*. Obtenido de SistemaCMI: <https://neoattack.com/neowiki/entorno-de-desarrollo/>
- Pérez, M. (19 de Mayo de 2019). *conceptodefinicion*. Obtenido de ¿Qué es observación?: <https://conceptodefinicion.de/observacion/>
- Prototip0. (23 de Setiembre de 2020). *prototip0*. Obtenido de Qué es un prototipo: <https://prototip0.com/disenio-de-prototipos/>
- Quiroa, M. (6 de Diciembre de 2019). *economipedia*. Obtenido de Producto: <https://economipedia.com/definiciones/producto.html>
- Revista Más Industrias. (26 de Mayo de 2022). *masindustrias*. Obtenido de Unilever: <https://masindustrias.com.ar/historia-de-unilever-los-comienzos-de-una-de-las-empresas-mas-valiosas-del-mundo/>
- Rivas, A. (20 de Febrero de 2017). *MuyTecnológicos*. Obtenido de ¿Qué es hardware?: <https://muytecnologicos.com/diccionario-tecnologico/hardware>
- Román, S. (21 de agosto de 2021). *SaulExpertSeo*. Obtenido de SaulExpertSeo: <https://saulromanjimenez.com/que-prototipo-sirve-ejemplos/>

- Romero, O. (9 de Noviembre de 2017). *visionindustrial*. Obtenido de Planta de Producción: <https://visionindustrial.com.mx/industria/desarrollo-industrial-3020/planta-de-produccion-el-corazon-de-la-manufactura#:~:text=La%20planta%20de%20producci%C3%B3n%20es,a%20las%20empresas%20de%20manufactura>.
- Rosado Millán, M. J. (9 de Setiembre de 2018). *isdfundacion*. Obtenido de La finalidad de la metodología cualitativa: <https://isdfundacion.org/2018/09/26/la-finalidad-de-la-metodologia-cualitativa/#:~:text=Los%20m%C3%A9todos%20de%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa,de%20exhaustividad%2C%20extensi%C3%B3n%20ni%20representatividad>.
- Safesas. (23 de Setiembre de 2021). *safesas*. Obtenido de Energías Peligrosas: <https://safesas.com/2021/09/23/energias-peligrosas/>
- Sarmiento, F. (21 de Marzo de 2021). *2000carreras.com*. Obtenido de ¿Cuánto gana un programador en Costa Rica?: <https://2000carreras.com/cuanto-gana-un-programador-en-costa-rica-salario/>
- Silvestrini Ruiz, M., & Vargas Jorge, J. (12 de Enero de 2008). *ponce.inter.edu*. Obtenido de Fuentes, primarias, secundarias y terciarias: <https://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf>
- Sistema Costarricense de Información Jurídica. (30 de Octubre de 2012). *www.pgrweb.go.cr*. Obtenido de Reglamento a la Ley de Protección de la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=74352&nValor3=106487&strTipM=TC
- sistemasoe. (17 de Mayo de 2017). *sistemasoe*. Obtenido de Beneficios del OEE: <https://www.sistemasoe.com/10-ventajas-del-oe/>
- Strapp. (30 de Julio de 2019). *strappinc*. Obtenido de ¿Qué es una Aplicación Web?: <https://www.strappinc.com/blog/strapp-datos/que-es-una-aplicacion-web>

- Tester-H. (26 de Marzo de 2019). *testerhouse*. Obtenido de Pruebas Funcionales y No Funcionales: <https://testerhouse.com/teoria-testing/pruebas-funcionales/>
- Torres, F. (2 de Diciembre de 2015). *excelfreeblog*. Obtenido de Promedio: <https://www.excelfreeblog.com/promedio-caracterizacion-analisis-datos/>
- uCloudStore. (16 de Agosto de 2021). *ucloudstore*. Obtenido de ¿Qué es la nube y cómo funciona?: <https://www.ucloudstore.com/blog/que-es-la-nube-y-como-funciona/>
- Valdéz, D. P. (26 de Octubre de 2007). *maestrosdelweb*. Obtenido de Bases de datos: <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>
- Villalobos, L. (28 de Marzo de 2022). Coordinador de Mantenimiento Unilever. (R. Castillo, Entrevistador)
- Westreicher, G. (27 de Enero de 2021). *Economipedia*. Obtenido de Promedio: <https://economipedia.com/definiciones/promedio.html>
- Zita Fernández, A. (30 de diciembre de 2021). *todamateria.com*. Obtenido de Metodos de Investigación: <https://www.todamateria.com/metodos-de-investigacion/>

APÉNDICES