



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“SISTEMA WEB PARA AUTOMATIZACIÓN DEL PROGRAMA DE NECESIDADES DE LA EMPRESA AGROPECUARIA VALERIA”

**Trabajo de suficiencia profesional para optar al título
profesional de:**

Ingeniero de Sistemas Computacionales

Autor:

Hanz Paul Cocchi Guerrero

Asesor:

Ing. Eduardo Martin Reyes Rodríguez
<https://orcid.org/0000-0003-2050-9616>

Lima - Perú

2024

Informe de Similitud






Página 2 of 61 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega tmoid:::1:3119738189

12% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a mi familia, por su constante apoyo y por compartir el esfuerzo puesto en este camino conmigo. A mi madre por siempre confiar en mí, a mi esposa por su constancia y dedicación y a mis hijos, porque son la razón de que intente ser cada día un poco mejor.

Agradecimiento

En primer lugar, debo agradecer a mis profesores, quienes me han motivado mucho para finalizar este proceso de formación, me han exigido y me han ayudado a esforzarme un poco más aún en ocasiones en las que creía que ya no podía esforzarme.

Este no ha sido un proceso sencillo pero su motivación ha sido importante para llegar a este punto, de todo corazón, gracias, maestros.

Tabla de contenido

Índice de tablas	6
Índice de Figuras.....	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	15
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	22
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	42
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS	54

Índice de tablas

Tabla 1. Participantes del proyecto.....	26
Tabla 2. Opciones del sistema	32
Tabla 3. Creación del P.N. antes del sistema.....	42
Tabla 4. Creación del P.N. después del sistema	43
Tabla 5. Comparación de tiempo requerido	44
Tabla 6. Pesos asignados a las respuestas.....	50

Índice de Figuras

Figura 1. Logo de la empresa	11
Figura 2. Interior de uno de los galpones	12
Figura 3. Organigrama de la empresa.....	13
Figura 4. Ciclo de vida del proceso de desarrollo	16
Figura 5. Ciclo de Vida de Scrum	18
Figura 6. Modelo relacional de datos	19
Figura 7. Programa de Necesidades.....	25
Figura 8. Flujo inicial de llenado del P.N.....	28
Figura 9. Flujo del P.N. luego del sistema.....	29
Figura 10. Diagrama de Casos de Uso.....	30
Figura 11. Casos de uso del sistema	31
Figura 12. Programa de necesidades V2.....	33
Figura 13. Modelo lógico de datos	35
Figura 14. Modelo físico de la base de datos.....	36
Figura 15. DFD del proceso principal de registro del P.N.	37
Figura 16. Listado de campañas	38
Figura 17. Mantenimiento de Productos.....	39
Figura 18. Paso 1 del proceso de carga del P.N.....	39
Figura 19. Proceso de carga del Programa de Necesidades terminado	40
Figura 20. Actualización de trabajadores	41

Figura 21. Ejemplo datos de UBIGEOS.....	41
Figura 22. Histórico de las últimas 5 campañas	45
Figura 23. Encuesta de satisfacción.....	47
Figura 24. Resultados 1ra. pregunta de encuesta.....	47
Figura 25. Resultados 2da. pregunta de encuesta	48
Figura 26. Resultados 3ra. pregunta de encuesta.....	48
Figura 27. Resultados 4ta. pregunta de encuesta.....	49
Figura 28. Resultados 5ta. pregunta de encuesta.....	49
Figura 29. Análisis de resultados de la encuesta	50
Figura 30. Resultado general de la encuesta.....	51

RESUMEN EJECUTIVO

Agropecuaria Valeria SAC es una empresa pecuaria que ofrece el servicio de crianza de pollos a clientes como San Fernando. La empresa está empezando a sistematizar algunos de sus procesos entendiendo la necesidad de mejorar el control de algunos aspectos de su operación, por ello, se empezó por automatizar una de sus principales actividades, el registro y control del Programa de Necesidades (P.N.)

El Programa de Necesidades es un documento interno en donde se guarda la información de los materiales necesarios para el mantenimiento de los galpones durante la campaña, que dura aproximadamente 3 meses, durante este tiempo, los pollos estarán en proceso de crecimiento y engorde según las especificaciones acordadas con el cliente. El registro inicialmente se realizaba a través de unas hojas que pueden llenar manualmente y luego en un archivo de Excel en donde van almacenando la información para que la puedan consultar durante la campaña.

Luego de la automatización de este documento y su proceso se ha podido reducir el tiempo necesario para tener la información completa en aproximadamente 67% del tiempo de registro y aprobación, además se ha logrado mantener un registro claro de los productos más usados por campaña y de los costos históricos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Agropecuaria Valeria S.A.C. es una empresa dedicada a la crianza de aves de corral para consumo humano, específicamente, su principal actividad es la crianza de pollos, los cuales son transportados por el principal cliente para iniciar el proceso de crianza incubándolos en galpones especialmente diseñados hasta que los pollos salen del cascarón y su posterior crianza hasta que alcanzan una edad y peso adecuados para ser aptos para el consumo humano, luego de este proceso, los pollos son llevados por el cliente de la empresa para su tratamiento. El cliente suele ser una empresa que procesa y distribuye la carne de pollo, desde sus inicios, el principal cliente ha sido Avícola San Fernando, con quienes mantiene una amplia relación comercial.

Agropecuaria Valeria tiene aproximadamente 10 galpones acondicionados para llevar a cabo todo el proceso de crianza de las aves, con aproximadamente cuarenta trabajadores dispuestos en diferentes turnos y puestos, ellos cuidan constantemente de que la temperatura y limpieza de los galpones tenga los criterios adecuados de calidad.

Dependiendo de cada campaña, podrían o no utilizar todos los galpones, por tanto, no necesariamente la cantidad de productos y/o materiales son siempre las mismas, va a depender de la demanda de cada campaña, así como el desgaste de cada uno de los galpones de manera individual.

En este contexto es en donde, previamente al inicio de una campaña, se deben tener los materiales disponibles para poder afrontar la campaña completa, realizando las reparaciones necesarias en los diferentes galpones y los caminos que transitan entre ellos, así mismo, las viviendas del personal deben tener la infraestructura necesaria para poder mantener a las personas que viven en el lugar con la suficiente tranquilidad para

poder estar disponibles 24 horas al día, los 7 días a la semana durante la campaña para que el producto final cumpla con los requisitos de calidad necesarios para el consumo humano.

El programa de necesidades se suele llenar antes de iniciar la campaña, puesto que ya se conocen los materiales y productos disponibles y faltantes, sin embargo, es normal que se vayan realizando más pedidos durante la campaña debido a eventualidades o un mal cálculo que genere la necesidad de adquirir más materiales necesarios para la granja.

Figura 1.

Logo de la empresa



Fuente: Logo utilizado en documentos de la empresa

1.1. Descripción de la Empresa

La empresa inicia sus actividades en febrero de 1995 y se dedica exclusivamente al rubro pecuario, la actividad pecuaria consiste en la crianza de animales domésticos con la finalidad de comercializarlos a fin de obtener un beneficio económico.

Agropecuaria Valeria cuenta con 10 galpones para la crianza de pollos ubicados en la provincia de Huaral. Aquí se realizan las labores de crianza y atención de los pollos por un periodo estimado de 3 meses, tiempo que transcurre

desde que son dejados los huevos hasta que los pollos son aptos para el consumo humano.

Figura 2.

Interior de uno de los galpones



Fuente: Fotografía tomada por el personal de la empresa.

Las oficinas administrativas por otro lado están ubicadas en el distrito de Bellavista en la Provincia Constitucional del Callao. Desde aquí es donde se monitorean las acciones a realizar para poder enviar el equipamiento necesario para cada campaña.

1.2. Misión

Criar aves de corral para el consumo humano conforme a los estándares de calidad requeridos por el cliente.

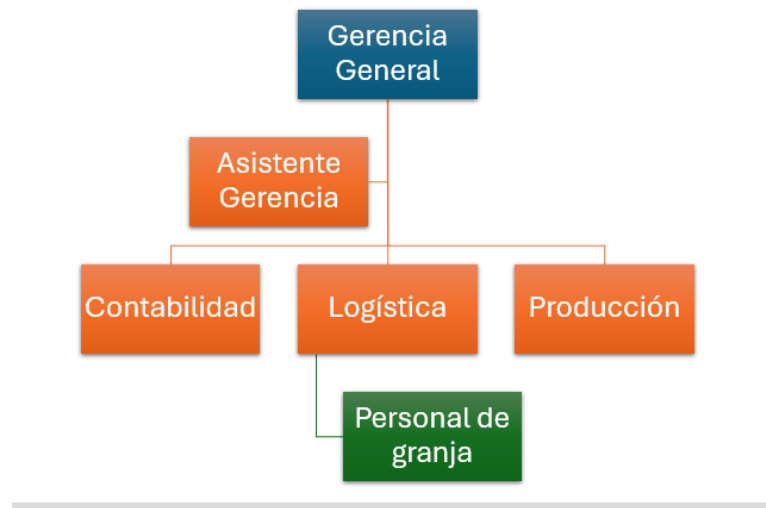
1.3. Visión

Ser reconocidos como una empresa líder en crianza de aves de corral para el consumo humano con altos estándares de calidad y seguridad alimenticia.

1.4. Organigrama

Figura 3.

Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración basada en entrevista con el Gerente

Agropecuaria Valeria, al ser una empresa de no más de 40 trabajadores por campaña, tiene un organigrama simple, tal y como se muestra en la figura 3, que refleja las principales responsabilidades, siendo así que con las áreas mostradas pueden mantener su operación sin problema. Por otro lado, suelen apoyarse en personal externo para casos específicos como tecnología o auditorías de calidad en el proceso de crianza de los pollos. El organigrama de la referencia está basado en una entrevista con la Gerencia.

1.5. Información empresarial

Razón Social: AGROPECUARIA VALERIA S.A.C

RUC: 20261951798

Tipo Empresa: Sociedad Anónima Cerrada

Condición: Activo

Fecha Inicio Actividades: 01 / Febrero / 1995

Actividad Comercial: Cría de animales domésticos.

CIU: 01224

Nro. de Trabajadores: 38

Tipo de Facturación: Manual

Tipo de Contabilidad: Manual

Registra Actividades de Comercio Exterior como: Importador/exportador

Dirección Legal: Av. José Santos Chocano Nro. 374 Dpto. 201

Urbanización: San Joaquín

Distrito / Ciudad: Bellavista

Departamento: Prov. Const. del Callao, Perú

Estado Domicilio: Habido

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Ingeniería de Software

Para Google, cuando se habla de ingeniería de software, se entiende a una programación integrada que es alcanzada luego de un periodo de tiempo, la ingeniería de software entonces se ve como un todo, juntando las etapas de desarrollo, modificación y mantenimiento (Winters, Manshreck, & Wright, 2022). La Ingeniería de Software puede ser encontrada con muchas definiciones variadas en la actualidad, sin embargo, todas las definiciones coinciden en que se refiere al uso de conocimientos técnicos para la elaboración de un producto software. (Gómez Palomo & Moraleda Gil, Aproximación a la ingeniería del software, 2020).

Aunque hoy en día, el desarrollo de software se reconoce como una ingeniería, en sus inicios no era concebido de dicha forma. En sus inicios, el proceso de desarrollo de software era más bien un trabajo artesanal, no fue sino a partir del periodo conocido como “crisis del software” que se le empieza a entender como un proceso de ingeniería (Piñeiro Gómez, 2022)

2.2. Diseño de Sistemas.

El diseño de sistemas comprende el proceso de elaboración de un producto de software, pero basado en información actual con proyección a cambios futuros, dado que, existen diferentes necesidades, estos diseños producen diferentes sistemas de información o software, por ejemplo: Sistemas de aplicaciones para problemas específicos, software de ingeniería y ciencias, aplicaciones web, entre

otros, (Gómez Palomo & Moraleda Gil, Aproximación a la ingeniería del software, 2020).

2.3. Proceso de Desarrollo de Software

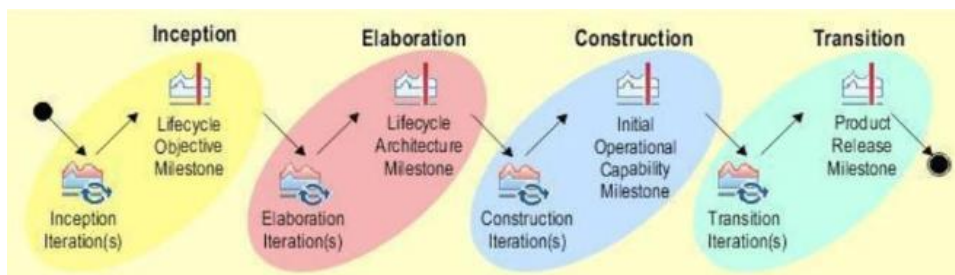
El proceso de desarrollo de software involucra por lo general al "Ciclo de Vida de Desarrollo de Software" (CVDS), este ciclo conlleva una serie de etapas, cada uno con sus ventajas y desventajas según se vaya adoptando al proceso en sí mismo. (Hernández Bejarano & Baquero Rey, 2020).

Este CVDS nace con la necesidad de automatizar algún proceso, entonces, se establecen cuáles son los requerimientos necesarios para satisfacer aquella necesidad, y se continúa realizando las especificaciones, cada una de estas fases está compuesta por tareas y cada tarea, por actividades que son ejecutadas por personas encargadas de entregar un producto utilizable en un periodo de tiempo específico (Abuchar Porras, 2023).

En general, se consideran 4 etapas en "Ciclo de Vida de Desarrollo de Software", estas etapas son: Concepción, Elaboración, Construcción y Transición (Winters, Manshreck, & Wright, 2022)

Figura 4.

Ciclo de vida del proceso de desarrollo



Fuente: El Proceso de Desarrollo de Software (Raúl Noriega)

2.4. Gestión de Proyectos.

Un proyecto se define como un esfuerzo único ejecutado en un periodo de tiempo definido con un resultado que satisfaga los requisitos esperados realizando una serie de actividades y etapas, la gestión de proyectos consiste en organizar y controlar dichas etapas del proyecto y los pasos necesarios para alcanzar el objetivo esperado (Sarmiento Rojas, Correa Candamil, & Jiménez Roa, 2020).

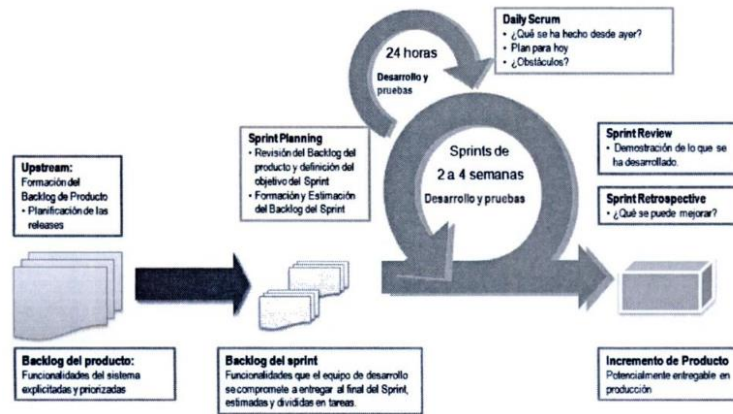
Hasta hace poco, este conjunto de actividades se llevaba a cabo utilizando planos o gráficos e informes hechos a mano, sin embargo, desde hace un tiempo, este proceso se lleva a cabo utilizando herramientas digitales, de las cuales se tienen muchas en el mercado que ayudan a mejorar los tiempos del proyecto (Elearning, 2020).

2.5. Scrum

Es un marco de trabajo liviano que permite desarrollar productos de una manera adaptativa ayudando a equipos a alcanzar una generación de valor en problemas complejos. Debido a que se puede en diferentes escenarios, puede ayudar a hacer visible la eficacia de diferentes técnicas de gestión, entorno y trabajo actuales en pequeños procesos iterativos (Schwaber & Sutherland, 2020).

Figura 5.

Ciclo de Vida de Scrum



Fuente: “Scrum: un método ágil para sus proyectos”

Una gran fortaleza del uso de Scrum es que, al ser parte de las metodologías ágiles, permite corregir errores de manera dinámica, por su enfoque iterativo lo que permite al equipo adaptarse rápidamente para dar pequeñas entregas de software en lugar de esperar al final del proyecto para entregarlo todo, pudiendo esto generar errores no detectados a tiempo. (Singh, 2021).

2.6. Bases de datos relacional

Cuando nacen los sistemas de información, éstos guardaban su información en archivos de texto, lo que provocaba que cada sistema tuviera su propio grupo de archivos generando redundancia en los datos, duplicando información y generando problemas en gestión, lo que complicaba mucho el trabajo y representaba información inexacta (Sánchez Aldana & Mosquera Motta, 2020).

Una base de datos relacional es una colección de datos no redundantes que pueden ser compartidos por diferentes aplicaciones (Núñez Hervás, 2023). Son estas relaciones las que determinan la integridad de los datos que se almacenan,

los cuales luego deben ser procesados por los sistemas de información a fin de mostrar resultados válidos a los usuarios.

2.7. Diagrama Entidad Relación

El Diagrama Entidad Relación (DER) es un diagrama de alto nivel que representa cómo se distribuyen los datos representando las entidades y los atributos que comparten entre sí. (Postigo Palacios, 2021).

El DER permite identificar de forma exacta cómo se organizarán los datos en el sistema, de manera que pueda ser sencillo de entender y almacenar la información, cada atributo se puede definir mediante una descripción.

Figura 6.

Modelo relacional de datos

ALUMNO				
P. dni	Nombre	prApellido	sgApellido	Bilingue
44102321	Rosa	Blanco	Montero	S
29600501	Dolores	García	Ramos	N
48300100	Pedro	Marín	Espinosa	N
84501495	Ángel	Luque	Nieto	S
48103100	Josefa	Muñoz	Marín	S
90100200	Pilar	Cea	Ruíz	N
28900194	David	Chaparro	Gómez	N

Fuente: Libro Bases de datos (2021)

2.8. UML

El Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML por sus siglas en inglés) es un conjunto de gráficas que intentan representar la orientación a objetos para que cualquier sistema de información pueda ser entendible por diferentes personas.

(Gracia BURGÚES, 2022).

Este tipo de “lenguaje” permite representar aspectos del sistema de forma tal que sea entendible por personas que no saben cómo se construye un software, de esa manera, es mucho más sencilla la comunicación entre los diferentes involucrados en este proceso. Se utiliza para el modelamiento y documentación de sistemas y procesos complejos de modo que sea entendible.

2.9. Clean Code

Probablemente la disciplina que más ha influenciado últimamente sobre la programación de software es “Clean Code” o “Código Limpio”, el cual es aplicable a cualquier lenguaje de programación y que reúne un conjunto de estándares y principios para que los programadores mejoren su código y este sea más sencillo de entender mejorando su rendimiento, aquí se reúnen las recomendaciones que permiten mantener uniformidad en el desarrollo de software. (Alls, 2020).

Las recomendaciones dadas en esta filosofía de desarrollo permiten tener un panorama más claro respecto a cómo escribir código de manera eficiente para el desarrollo de software en general.

2.10. SQL Server

El sistema de gestión de Bases de datos relacional (SGBDR) es un software desarrollado por Microsoft que permite crear y mantener bases de datos, analizar los datos y acceder a ellos a través de un lenguaje base (today, 2020)

2.11. ASP .Net Core

Se trata de un Framework de desarrollo de páginas web que se presenta como una mejora al Framework ASP .Net 4. Esta versión es la evolución del ASP (Active Server Pages) tradicional de Microsoft y que planea hacer frente a otras alternativas web del mercado de desarrollo de software. (Aguirre, 2021)

2.12. C#

El lenguaje de programación de alto nivel C# es un lenguaje de computadoras multipropósito de Microsoft que se puede utilizar para construir aplicaciones de software de diferente tipo, por ejemplo, aplicaciones web, servicios web y Windows, es decir, programas convencionales de escritorio como programas para internet. (De León Guevara, 2023)

Limitaciones del Proyecto

Al tratarse de una empresa pequeña en cuanto a personal, y considerando que muchos de sus procesos son manuales, la principal limitación ha sido el rechazo del personal de granja al uso de tecnologías, pues su proceso era llenado sobre una hoja de papel, que ellos podían llenar en sus momentos libres.

Otra limitación importante fue la falta de un proceso definido para seguimiento de los programas de necesidades. La información era llenada en la oficina administrativa en Lima por una persona u otra en sus computadoras, pero no compartían la información de manera constante hasta que sea solicitada por alguien.

La poca inversión en tecnologías por parte de la empresa en esta etapa inicial ha sido un factor que también se aprecia como una limitación pues no se puede contar con

todas las herramientas tecnológicas actuales, sino que solo se debería utilizar lo mínimo indispensable a fin de que pueda funcionar en sus oficinas.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Mis primeros contactos con la empresa Agropecuaria Valeria ocurrieron cuando yo terminaba la carrera técnica de Computación en Informática, casi por el año 2000, en aquel tiempo, tuve la oportunidad de desarrollar actividades de levantamiento de información, básicamente análisis de sus procesos de ingreso y salida de los pollos bebe en la empresa.

La empresa no era una empresa que tuviera mucho interés en automatizar procesos puesto que no eran tan complejos inicialmente, por tanto, solo tenían algunos sistemas muy básicos para temas contables, como transferencias de dinero y actividades que tuviesen que ver con otras instituciones necesarias, mas no para sus procesos internos.

Tiempo después, en la empresa, pude desarrollar algunas tareas de automatización de datos utilizando MS Excel, en ese momento pude crear algunos archivos que permitían registrar información del día a día, realizar impresiones y tareas de ofimáticas comunes.

Una de las actividades que normalmente solían realizar era el registrar las “necesidades” que debían utilizar para una campaña siguiente, estos productos comprendían herramientas como dispensadores de aguas para los pollos como se puede ver en la Figura 2, mallas para poder proteger a las aves en los galpones, así como

calculadoras, ropa, agua y artículos de limpieza que utilizaría el personal, no solo para el cuidado de los galpones sino también para las casas que utilizaba el personal para vivir allí ya que también se requiere supervisión durante todo el día y noche incluidos fines de semana.

3.1. Identificación del problema

Como estas “necesidades” eran inicialmente registradas en papel con un registro de forma manual, estos documentos se guardaban en folders que luego debían ser consultados y pasados a una hoja de Excel para poder tenerlos en formato digital, sin embargo, esto representaba un doble trabajo. En este punto es en donde nuevamente contacto con la empresa, para poder elaborar un proceso que permita mantener su información actualizada, la idea inicial era tener una hoja de Excel que permita guardar los datos de cada campaña en el mismo archivo pero este conllevaba el problema de que al ser un único archivo, hacían copias del mismo para proteger los datos, lo que luego terminaba siendo información duplicada al consultarlo, además, el “Programa de Necesidades”, debía ser aprobado antes de poder realizar las compras registradas en él y eso generaba una demora en el plazo de aprobación.

Por esta razón, propongo la idea de realizar este proceso de una forma automatizada publicando una web que les permita registrar la información de cada campaña y luego mostrar la información pudiendo descargarla en formato Excel para poder trabajarla como deseen, sin el problema de duplicar la información o tener el desorden de los archivos, además de poder contar con un conjunto de datos históricos para comparar campañas.

Aunque esta recolección de datos históricos de campañas ya se realizaba, el proceso también era manual, haciendo que el trabajo demorara al menos 3 días mientras

se verificaba la información guardada en los archivos y se generaba los cuadros comparativos.

3.2. Objetivo General

Implementar un sistema web para automatización del Programa de Necesidades de la empresa Agropecuaria Valeria.

3.3. Objetivos específicos

- Reducir el tiempo de registro y aprobación del programa de necesidades.
- Reducir el tiempo para obtener los costos históricos de las últimas 5 campañas.
- Mejorar la experiencia del registro del Programa de Necesidades.

3.4. Alcance del proyecto

Convertir el formato de registro de necesidades en un formato automatizado cubriendo las etapas de análisis, diseño y desarrollo de una solución que permita mantener actualizada la información en sus diferentes etapas:

- Registro del programa de necesidades.
- Actualización del programa.
- Aprobación del programa.
- Actualización del programa con los costos de lo solicitado.
- Consulta de la información histórica.

El programa de necesidades se empieza a llenar a finales de la campaña actual

haciendo un inventario de lo que se tiene en almacén y haciendo una revisión del estado de la granja a fin de tener en claro lo que se va a necesitar para la siguiente campaña, por tanto, al finalizar una campaña, ya se tiene todo inventariado para poder comprar los productos y materiales requeridos.

En ocasiones, al programa de necesidades se le agrega otro documento igual, para compras adicionales en la campaña, esto puede ser antes de las compras o durante el inicio de la campaña.

Figura 7.

Programa de Necesidades

PROGRAMA DE NECESIDADES - NOVEMBRE - DICIEMBRE PL. 151- 2020				
1	ADAPTADOR CON ROSCA 1"	0	UND.	
2	ADAPTADOR CON ROSCA 1/2"	0	UND.	
3	ADAPTADORES CON ROSCA 3/4	6	UND.	
4	ALAMBRE GALVANIZADO N° 10	0	UND.	
5	ALAMBRE GALVANIZADO N° 8	0	ROLLO	
6	ALAMBRE N° 16 NEGRA	0	UND.	
7	ALICATE	0	UND.	
8	ARCHIVADOR	0	UND.	
9	ARCO SIERRA	0	UND.	
10	ARMELLA DE 1 1/2"	0	UND.	
11	AYUDIN	0	PAQUETES	
12	BALDE DE 20 LTS.	0	UND.	
13	BOQUILLA P/CRIADORA	0	UND.	
14	BUGUI	0	UND.	
15	BUZO	0	UND.	
16	CABLE ACERADO 1/8 P/NIPLE	0	UND.	
17	CABLE ACERADO 3/16 P/RETORNO	0	UND.	
18	CABLE P/FRENO DE MOVEDORA	0	UND.	
19	CAMARRA P/LLANTA BUQUI	6	UND.	
20	CAMARRA P/LLANTA DE REMOVEDORA	0	UND.	
21	CANDADITO N° 5	0	UND.	
22	CANDADO P/SILOS	0	UND.	
23	CALCULADORA	0	UND.	
24	CARGADOR P/ENCENDEDORES	0	UND.	
25	CERAMICA DE INFLAROJA	0	UND.	

Fuente: Imagen parcial del archivo Excel del programa para el año 2020

La lista completa de productos/materiales necesarios para cada campaña se tiene casi definida, dicha lista consta de aproximadamente 150 ítems que son utilizados en cada campaña, por lo que, hasta ese punto, es conocido por los trabajadores de la granja,

sin embargo, pueden agregarse algunos artículos, los cuales conllevan a que la lista siga creciendo.

El alcance del proyecto entonces abarca el control de este documento, y la finalidad del proyecto es la automatización de este.

3.5. Participantes del Proyecto.

Para el presente proyecto, se tuvo una comunicación estrecha con el área administrativa.

Tabla 1.

Participantes del proyecto

Cargo	Responsable
Responsable de desarrollo	Hanz Cocchi
Dueño del producto	Natalia Ugarte

Fuente: Elaboración propia

3.6. Estrategia de gestión del proyecto

Para la gestión del proyecto se utilizó un enfoque predictivo debido a que el alcance del proyecto era conocido y no era un entorno cambiante. Estos 2 factores eran fundamentales para poder determinar si utilizar un enfoque predictivo o tradicional (método de cascada) o un enfoque ágil.

En ese sentido, al utilizar un enfoque predictivo, se realizaron 4 etapas básicas

para el desarrollo del proyecto, siendo estas 4 etapas:

- a) Análisis.
- b) Diseño de la solución.
- c) Construcción del programa.
- d) Pruebas y puesta en marcha.

Cabe mencionar que, dentro de la etapa de construcción, se utilizaron entregas periódicas del producto a fin de hacer correcciones tempranas recogiendo las observaciones de cada iteración. Estas entregas periódicas suponen un esfuerzo por acercar el desarrollo a un enfoque ágil similar a SCRUM, por tanto, las iteraciones o “sprints” permitían que los usuarios vayan viendo algunos avances a medida que se desarrollaba el sistema.

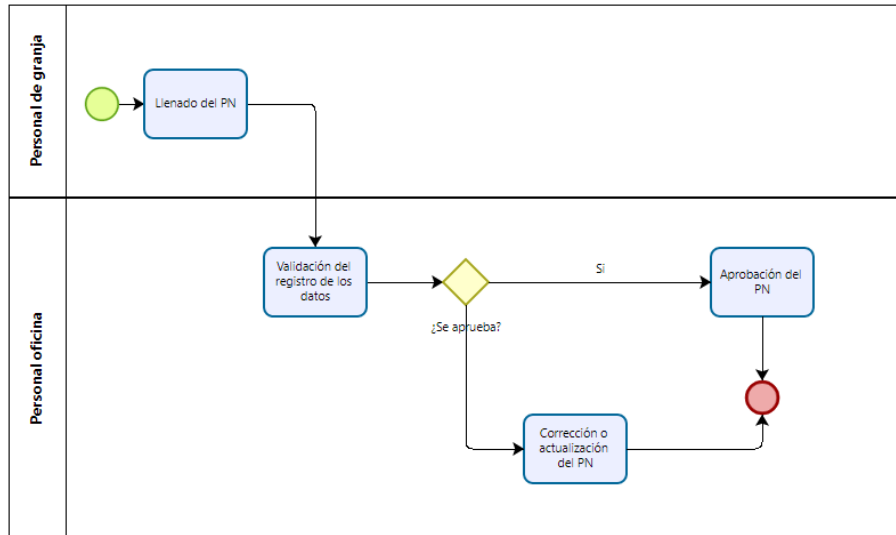
3.7. Análisis inicial

El proceso de llenado de información del Programa de Necesidades inicia a mediados, casi finales de la campaña actual. El llenado del documento lo realiza u responsable en granja levantando la información de varios de los trabajadores encargados de los galpones.

Cuando llena el documento, este documento es enviado al área administrativa para su verificación y validación para saber si todo lo que solicita es necesario para el correcto mantenimiento de la granja dado que en ocasiones se suelen pedir algunos artículos de uso personal que son necesarios para el personal, lo cual incurre en gastos innecesarios en el proceso.

Figura 8.

Flujo inicial de llenado del P.N.



Fuente: Levantamiento de información con el usuario líder.

Como se ve en el gráfico anterior, el proceso inicial es bastante sencillo, sin embargo, el principal problema de esta forma de obtener la información es mantenerla actualizada hasta la fecha de inicio de las compras para la siguiente campaña.

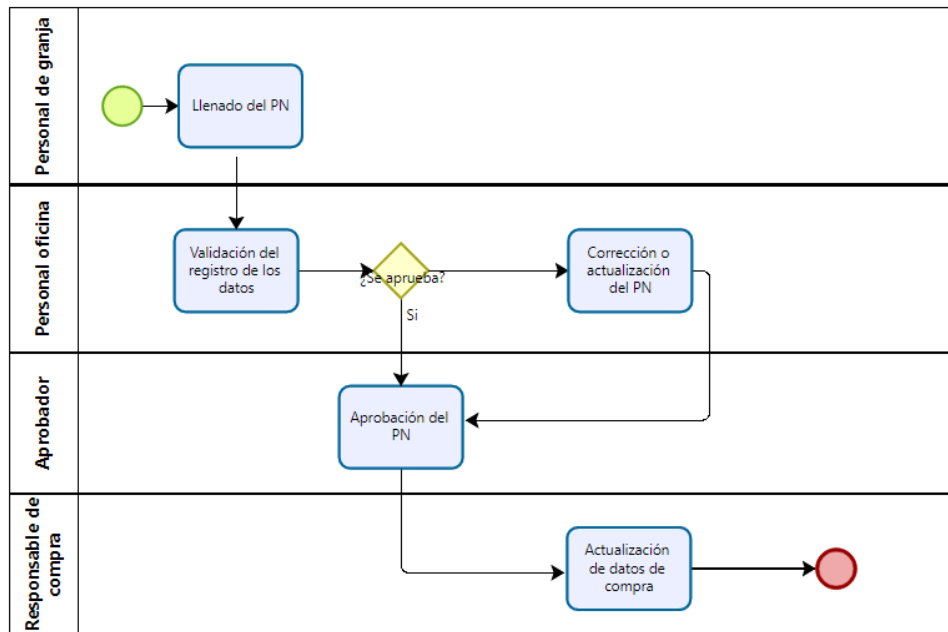
La solución web a diseñar cuenta con un único proceso principal que se debe considerar, y es el de carga y almacenaje de los datos de los materiales y productos para cada campaña, sin embargo, debe considerarse que estos datos pueden editarse y deben poder mostrar datos históricos a fin de crear la data comparativa y predictiva de las siguientes campañas.

Una vez conociendo el flujo básico del registro de los datos, se procede a realizar el análisis inicial de los requerimientos del sistema, para determinar cuáles son las opciones que debería tener el proyecto para que cumpla con lo que necesitan realmente, toda vez que el proceso de automatización debe reducir el

tiempo de trabajo invertido en su registro, modificación y seguimiento.

Figura 9.

Flujo del P.N. luego del sistema

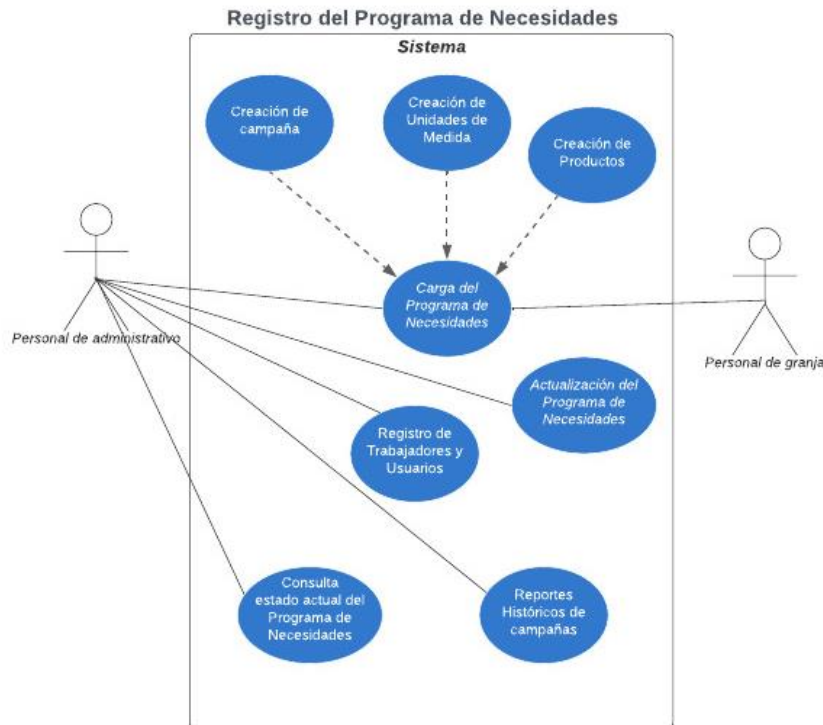


Nota: El flujo actual contempla nuevos roles a fin de separar responsabilidades.

La automatización del flujo del Programa de Necesidades ahora contempla nuevas etapas y nuevos roles, esto debido a que ahora se puede validar la aprobación y asignar al responsable de compras para que luego, esta persona pueda realizar la actualización de los datos del sistema y pueda tenerse la información disponible cuando se necesite.

Figura 10.

Diagrama de Casos de Uso



Fuente: Creación propia basado en el levantamiento de información

Como se puede apreciar en la imagen anterior, el sistema tendrá una opción principal que puede ser utilizada por el personal de granja asignado o por el personal administrativo según los perfiles que tenga asignados.

Además, se entiende por el diagrama de Casos de Uso, que la opción de carga puede invocar, de ser necesario, internamente, a las opciones para agregar unidades de medida y productos, de modo que los módulos de mantenimiento de estas opciones no son necesarios de asignar a otros perfiles.

El registro del programa de necesidades se puede hacer en diferentes

oportunidades por campaña de modo que se pueda tener una mayor cantidad de información actualizada y no se pierdan los pedidos que puedan llegar por situaciones de falta de previsión o alguna eventualidad porque esto es parte de la operación.

Los casos de uso que corresponden a las actualizaciones y aprobaciones del sistema permiten tener una mejor visibilidad de los gastos que se tienen desde este frente por cada campaña.

Figura 11.

Casos de uso del sistema



Nota: Opciones adicionales para aprobador y responsable de compras.

Las actualizaciones de los datos de compras se realizan en el momento de la compra o se pueden aplicar luego de realizarlas, pero en cuanto la información se guarde, esta estará disponible para que sea revisada por el personal administrativo y evalúe las estadísticas de compras comparándola con campañas anteriores.

Aunque existen nuevos roles, no es necesario utilizar más personas contratadas para el uso del sistema, por lo que este cambio no genera un mayor costo para la empresa.

La siguiente tabla muestra las opciones que debe tener el sistema:

Tabla 2.

Opciones del sistema

Sistema de control del Programa de Necesidades	
Módulo	Opción
Seguridad	Acceso al sistema
Mantenimientos	Trabajadores
	Campañas
	Unidades de Medida
	Productos
Procesos	Cargar Programa de Necesidades
	Aprobación del Programa de Necesidades
	Actualizar Programa de

Necesidades	
Consultas	Estado actual del P.N. Consulta de campaña anterior
Reportes	Costo histórico de campañas Productos con mayor demanda

Nota: Las opciones indicadas son las que estarán disponibles

3.8. Diseño de la solución

3.8.1. Lógica de la aplicación.

La lógica de la aplicación para el proceso principal sería la siguiente:

- Un usuario ingresa a la aplicación con su usuario y contraseña asignado.
- El usuario carga el archivo Excel del Programa de Necesidades, la nueva versión de este archivo se ve de la siguiente manera:

Figura 12.

Programa de necesidades V2

[Nombre de Campaña]				
Producto	Cantidad	Un. Medida	Costo S/.	Observación
Abrazaderas Nro. 108	0	UND.		
Abrazaderas Nro. 89	0	UND.		
Aceite de 2 tiempos	0	UND.		
Aceite de 85 W140	0	CAJA		
Aceite de 90	0	CAJA		

Fuente: Diseño del sistema

- El archivo para cargar contiene campos similares al anterior, pero se

encuentran ordenados con 2 nuevas columnas de costo y observación.

- El archivo contiene todos los productos que se encuentran en la aplicación ordenados alfabéticamente a fin de facilitar la lectura, si es necesario, al final del archivo se puede agregar un nuevo producto.
- El usuario carga el archivo indicando si se crea una nueva campaña o se agrega a la campaña actual.
- Si se desea crear una nueva campaña, la aplicación crea la nueva campaña y devuelve el código nuevo, si no se desea crear una nueva campaña, la aplicación usará el código de la última campaña, que sería la campaña activa.
- La aplicación lee el archivo fila por fila y verifica que la columna “Cantidad” contenga un valor mayor cero para validarlo, si la cantidad es 0 o menor, ese registro se ignora.
- La aplicación busca en la base de datos la Unidad de Medida indicada en la fila actual, si no existe, crea un nuevo registro de Unidad de Medida y devuelve el código del nuevo registro.
- La aplicación busca en la base de datos el nombre del producto a fin de obtener su código, si no existe, crea el nuevo producto y devuelve el código creado.
- Con los códigos obtenidos, se procede a guardar cada registro en la base de datos.

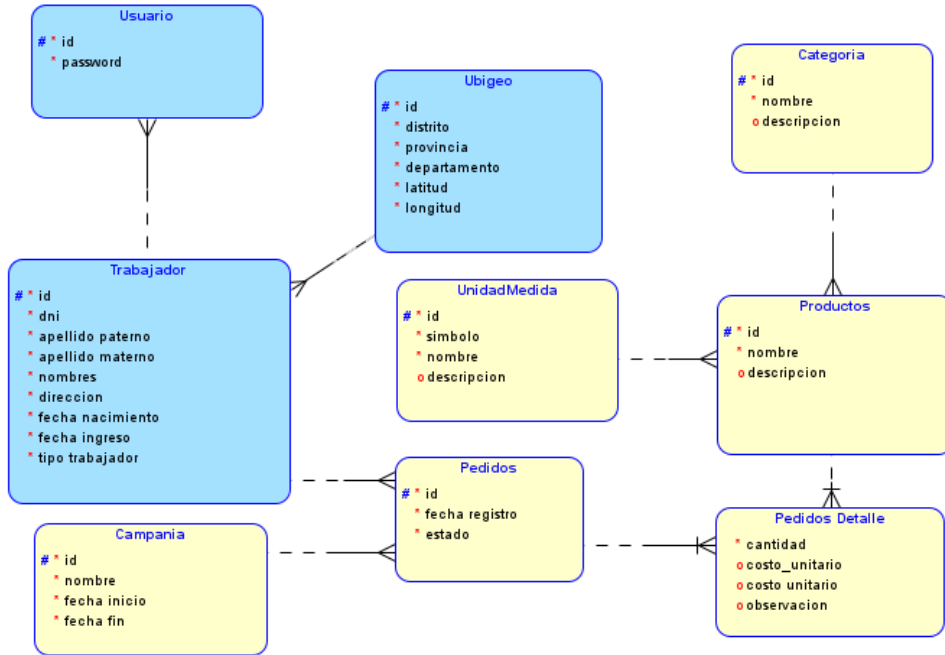
3.8.2. Modelamiento de la Base de datos

Basado en la Figura 7, en donde se muestra el documento “Programa de

Necesidades”, se puede iniciar con un proceso de normalización de documentos para hallar un modelo inicial de los datos con la cual se pueda trabajar.

Figura 13.

Modelo lógico de datos



Fuente: Diseño producido luego del análisis del P.N.

Las secciones en amarillo corresponden a las entidades obtenidas del P.N., adicionalmente, se añaden entidades que permitirán trabajar con los usuarios que harán uso del sistema y que se registrarán para saber quiénes pueden actualizar el programa de necesidades.

El sistema está diseñado en una Base de Datos SQL Server que estará publicada en un servidor externo a la empresa debido a que el costo de mantenimiento de un servidor propio no está dentro del presupuesto regular. La base de datos contempla un diseño inicial centrado en el proceso principal que permite el almacenamiento de los

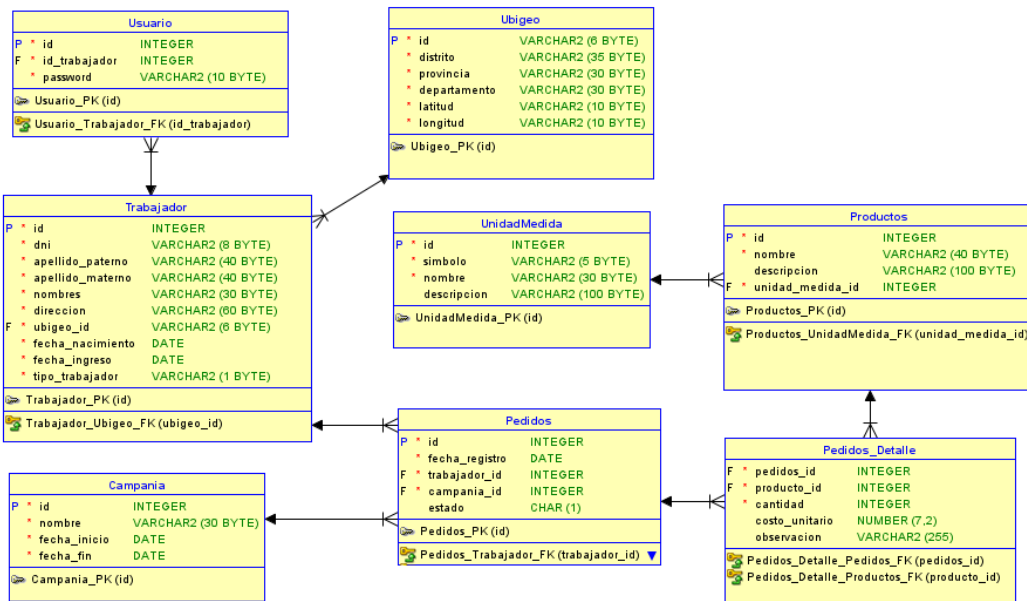
datos evitando redundancia.

Las tablas de trabajador, usuario y ubigeo son tablas de apoyo al proceso principal que se utilizan para guardar la información de los trabajadores y los accesos al sistema, así como los lugares de dónde vienen a fin de tener disponible información que permita utilizarse a futuro.

El diseño físico de la BD es el quedaría de la siguiente manera:

Figura 14.

Modelo físico de la base de datos

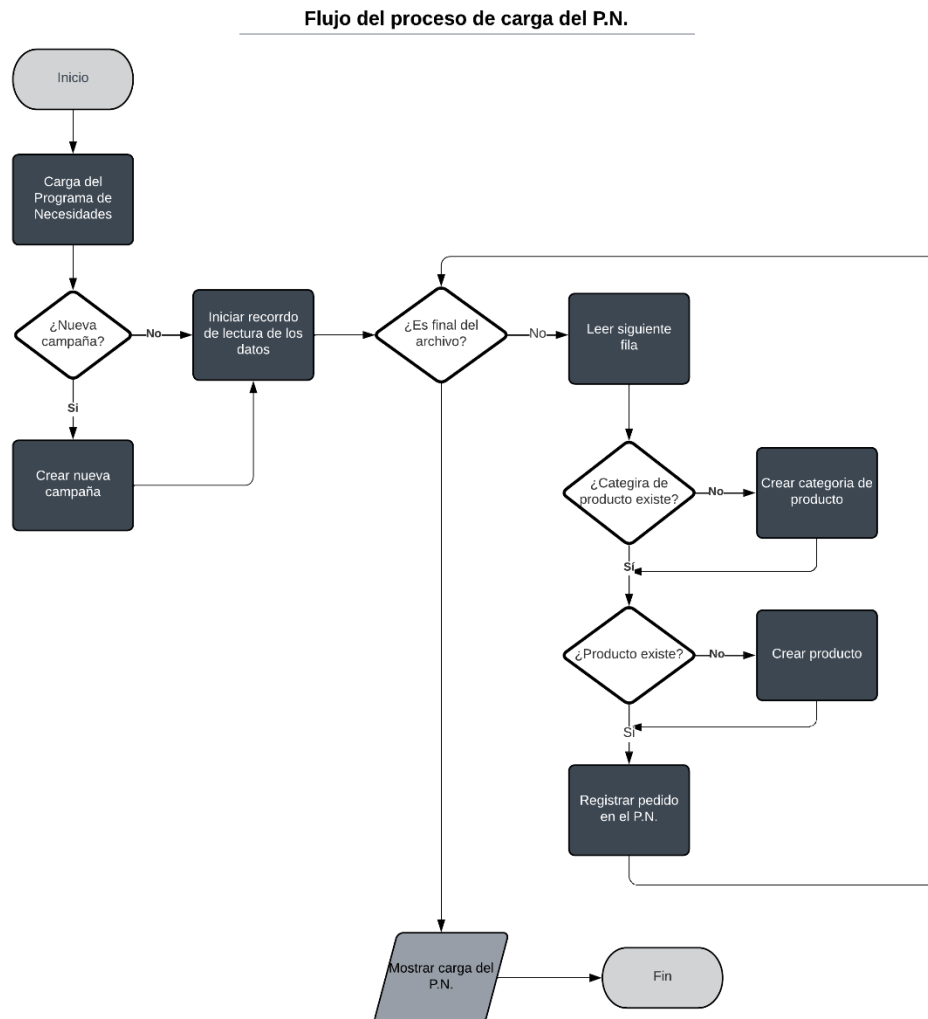


Fuente: Modelamiento lógico de la BD

3.9. Diagramas de flujo del proceso principal

Figura 15.

DFD del proceso principal de registro del P.N.



Fuente: Elaboración propia luego del análisis realizado al proceso de carga.

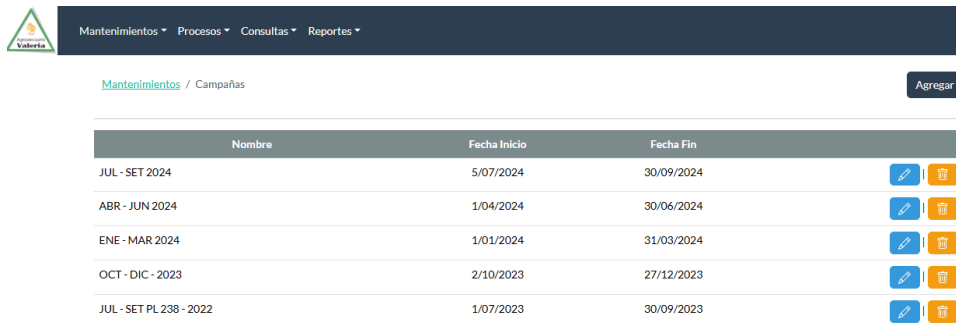
El proceso principal conlleva una serie de validaciones que permiten agregar datos de forma continua de manera rápida y sencilla, haciendo que el usuario se preocupe únicamente por mantener constante el proceso de carga. Las validaciones principales son las que permiten crear automáticamente las campañas, las unidades de











medida y los productos.

3.10. Prototipos de pantallas

Figura 16.

Listado de campañas.



Nombre	Fecha Inicio	Fecha Fin		
JUL - SET 2024	5/07/2024	30/09/2024		
ABR - JUN 2024	1/04/2024	30/06/2024		
ENE - MAR 2024	1/01/2024	31/03/2024		
OCT - DIC - 2023	2/10/2023	27/12/2023		
JUL - SET PL 238 - 2022	1/07/2023	30/09/2023		

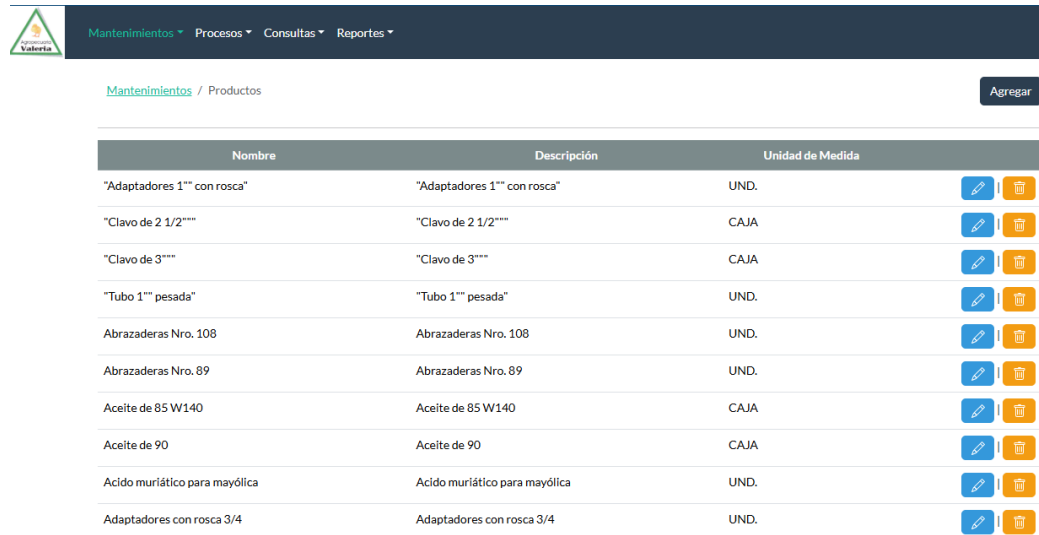
Fuente: Diseño del sistema

La pantalla principal tiene una interfaz sencilla pues requiere que la lógica del procesamiento se realice dentro de la aplicación sin intervención de los usuarios y el diseño exterior sea de fácil uso para el personal.

Esta pantalla permite la creación de campañas de forma automática si se requiere, datos complementarios como UN y productos, así como la validación de datos para obtención de los resultados, validaciones de cantidades y de precios.

Figura 17.

Mantenimiento de Productos

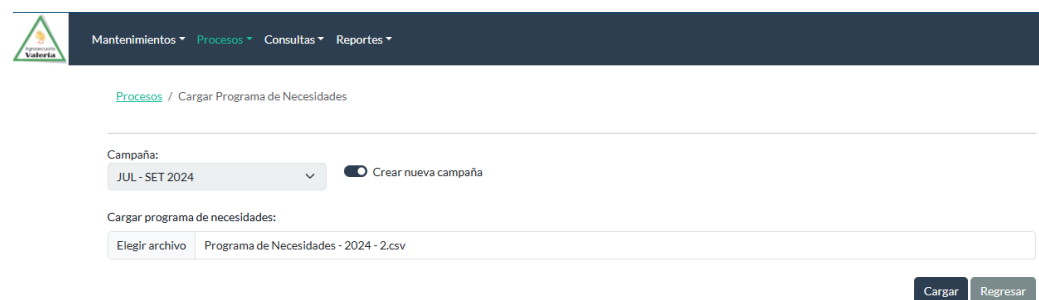


Nombre	Descripción	Unidad de Medida		
"Adaptadores 1\"	"Adaptadores 1\"	UND.		
"Clavo de 2 1/2\"	"Clavo de 2 1/2\"	CAJA		
"Clavo de 3\"	"Clavo de 3\"	CAJA		
"Tubo 1\"	"Tubo 1\"	UND.		
Abrazaderas Nro. 108	Abrazaderas Nro. 108	UND.		
Abrazaderas Nro. 89	Abrazaderas Nro. 89	UND.		
Aceite de 85 W140	Aceite de 85 W140	CAJA		
Aceite de 90	Aceite de 90	CAJA		
Acido muriático para mayólica	Acido muriático para mayólica	UND.		
Adaptadores con rosca 3/4	Adaptadores con rosca 3/4	UND.		

Fuente: Diseño del sistema

Figura 18.

Paso 1 del proceso de carga del P.N.



Campaña: JUL - SET 2024 Crear nueva campaña

Cargar programa de necesidades:

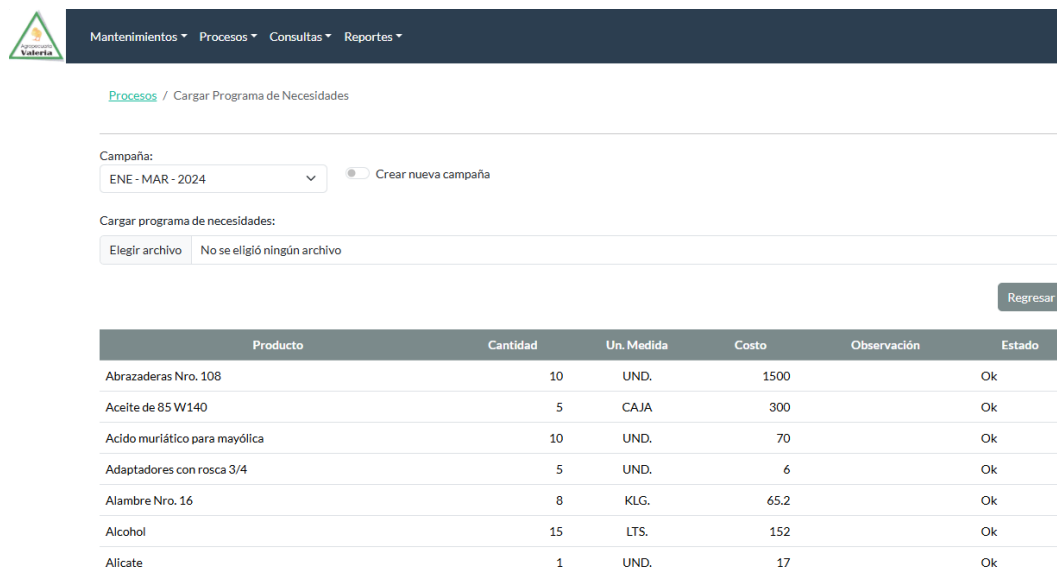
Elegir archivo Programa de Necesidades - 2024 - 2.csv

Cargar Regresar

Nota: La opción activa "Crear nueva campaña" crea una nueva campaña.

Figura 19.

Proceso de carga del Programa de Necesidades terminado



Procesos / Cargar Programa de Necesidades

Campaña: ENE - MAR - 2024 Crear nueva campaña

Cargar programa de necesidades:

Producto	Cantidad	Un. Medida	Costo	Observación	Estado
Abrazaderas Nro. 108	10	UND.	1500		Ok
Aceite de 85 W140	5	CAJA	300		Ok
Acido muriático para mayólica	10	UND.	70		Ok
Adaptadores con rosca 3/4	5	UND.	6		Ok
Alambre Nro. 16	8	KLG.	65.2		Ok
Alcohol	15	LTS.	152		Ok
Alicate	1	UND.	17		Ok

Nota: Datos referenciales.

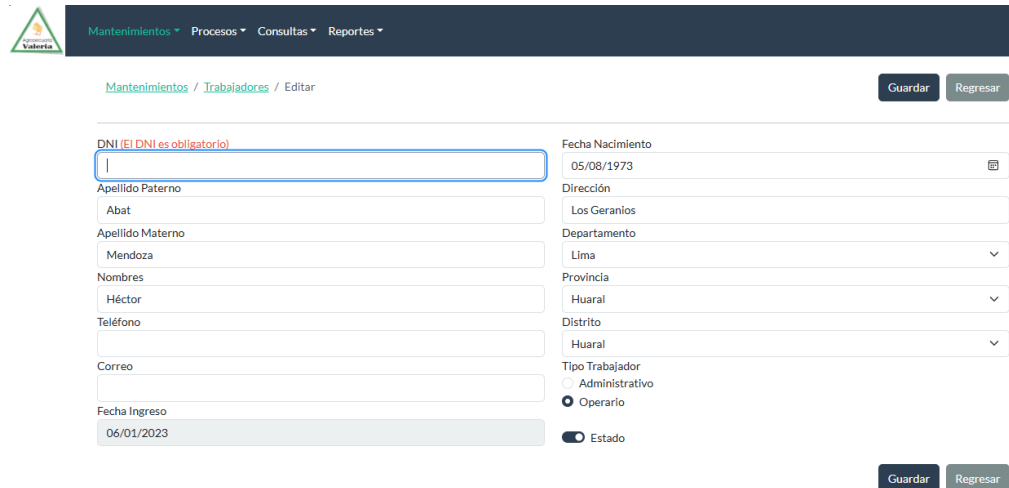
La actualización del Programa de Necesidades solo se puede realizar sobre la campaña actual, de modo que se garantiza integridad de los datos históricos pues una vez aprobados, éstos ya no serán modificados.

Una vez que se crea una campaña, esta pasa a ser la nueva campaña actual, por tanto, la información de campañas anteriores se guarda y se mantiene sin la posibilidad de ser editada.

La información de los datos del personal sirve para poder llevar un control de las personas que ingresarán al sistema y podrán interactuar con los registros. Están agrupados por roles o perfiles, lo que les permite saber qué opciones tienen disponibles.

Figura 20.

Actualización de trabajadores



Mantenimientos / Trabajadores / Editar

Guardar Regresar

DNI (El DNI es obligatorio)

Fecha Nacimiento: 05/08/1973

Dirección: Los Geranios

Departamento: Lima

Provincia: Huaral

Distrito: Huaral

Tipo Trabajador: Operario Administrativo

Estado

Guardar Regresar

Fuente: Diseño propio del sistema.

La información de ubigeos proviene de la BD extraído de la web del INEI.

Figura 21

Ejemplo datos de UBIGEOS

Ubigeo	Distrito	Provincia	Departamento	Y	X
10101	Chachapoyas	Chachapoyas	Amazonas	-6.2294	-77.8714
10102	Asuncion	Chachapoyas	Amazonas	-6.0317	-77.7122
10103	Balsas	Chachapoyas	Amazonas	-6.8375	-78.0214
10104	Cheto	Chachapoyas	Amazonas	-6.2558	-77.7003
10105	Chiliquin	Chachapoyas	Amazonas	-6.0778	-77.7392
10106	Chuquibamba	Chachapoyas	Amazonas	-6.9333	-77.8575
10107	Granada	Chachapoyas	Amazonas	-6.0997	-77.6344
10108	Huancas	Chachapoyas	Amazonas	-6.1747	-77.8686
10109	La Jalca	Chachapoyas	Amazonas	-6.4825	-77.8192
10110	Leimebamba	Chachapoyas	Amazonas	-6.6636	-77.8006
10111	Levanto	Chachapoyas	Amazonas	-6.3086	-77.8994
10112	Magdalena	Chachapoyas	Amazonas	-6.3736	-77.9017
10113	Mariscal Castilla	Chachapoyas	Amazonas	-6.5939	-77.8053
10114	Molinopampa	Chachapoyas	Amazonas	-6.2056	-77.6683
10115	Montevideo	Chachapoyas	Amazonas	-6.6133	-77.8025
10116	Olleros	Chachapoyas	Amazonas	-6.0239	-77.6761
10117	Quinjalca	Chachapoyas	Amazonas	-6.085	-77.66
10118	San Francisco de Daguas	Chachapoyas	Amazonas	-6.2333	-77.7392
10119	San Isidro de Maino	Chachapoyas	Amazonas	-6.3533	-77.8439
10120	Soloco	Chachapoyas	Amazonas	-6.2619	-77.7453

Fuente: INEI.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

A continuación, en este capítulo, se presentarán algunos datos obtenidos luego de la implementación del sistema web para automatización del Programa de Necesidades de la empresa Agropecuaria Valeria S.A.C, los cuales permitirán mostrar la diferencia existente entre el proceso antes y después.

4.1. Reducir el tiempo de registro y aprobación del programa de necesidades.

A continuación, se presentan datos obtenidos de las entrevistas realizadas al personal administrativo respecto a la duración total de la entrega del Programa de Necesidades validado al responsable de compras.

Tabla 3.

Creación del P.N. antes del sistema

Responsable	T. estimado (días)	Actividad
Responsable en granja	5	Inventario de productos y herramientas para registro físico.
Responsable de oficina	3	Validación de los datos y llenado del archivo Excel para registrar las hojas enviadas desde granja.
Gerente General	3	Revisión y aprobación del Programa de Necesidades enviado impreso.
Envío a responsable de compra	1	Recepción del documento aprobado.

Nota: Los tiempos son estimados, no son exactos.

Como se ve en la tabla anterior, el tiempo que se invertía en la elaboración del documento “Programa de Necesidades”, podía extenderse por al menos 2 semanas, en ocasiones, incluso podían hasta realizar diferentes compras por cada documento entregado pues no se tenía un control final.

Tabla 4.

Creación del P.N. después del sistema

Responsable	T. estimado (días)	Actividad
Responsable en granja	1	Inventario de productos y herramientas para registro físico.
Responsable de oficina	1	Validación de datos y registro de faltantes.
Gerente General	1	Aprobación del Programa de Necesidades registrado.
Envío a responsable de compra	1	Recepción del documento.

Nota: Los 3 últimos pasos se pueden hacer el mismo día.

Como se puede ver en la tabla anterior, el proceso demora mucho menos, pudiendo incluso realizarse los 3 últimos pasos el mismo día, pues el programa solo debe cargarse y ya no llenarse paso a paso, y el resto de las personas validan casi de

inmediato.

La diferencia entre todo este proceso, antes y después es de al menos 9 días calendario, pudiendo ser incluso mayor la diferencia si se trabaja ordenando el proceso con un enfoque más ágil de trabajo.

Tabla 5.

Comparación de tiempo requerido

Actor responsable	Antes del sistema	Después del sistema	Tiempo ahorrado
Responsable en granja	5	1	4
Responsable de oficina	3	1	2
Gerente General	3	1	2
Envío a responsable de compra	1	1	0
Tiempo total requerido	12	4	8

Nota: Los tiempos son estimados, no exactos.

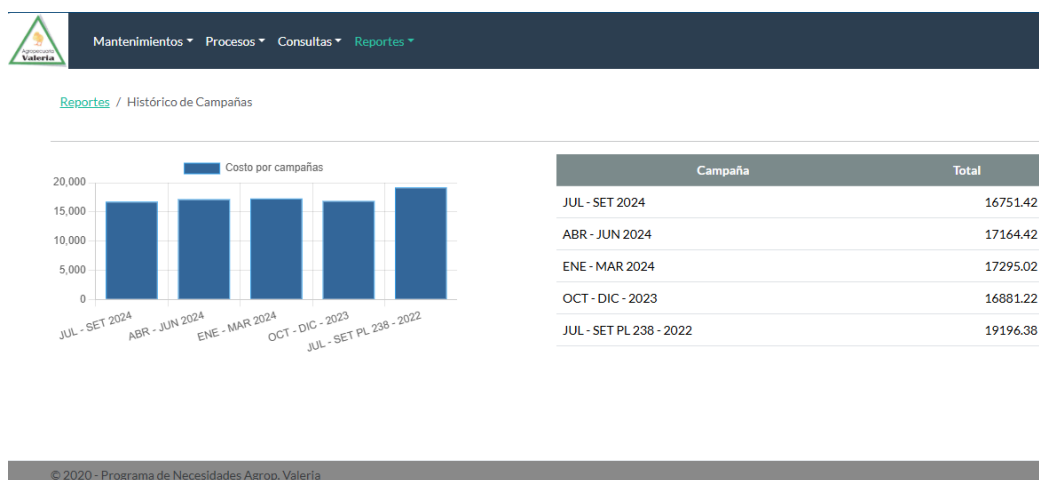
Como se aprecia en el cuadro anterior de resultado de la comparación, el tiempo inicial podía llegar hasta 12 días calendario aproximadamente para poder realizar todo el proceso, luego de la automatización del programa de necesidades, el tiempo necesario se reduce hasta 2 días calendario si se realiza la validación, aprobación y entrega para compras del programa de necesidades.

4.2. Reducir el tiempo para obtener los costos históricos de las últimas 5 campañas.

Uno de los requerimientos que se realizaron al momento de iniciar con el desarrollo del proyecto era que se necesitaba tener una herramienta para visualizar los costos que se originaban en cada campaña.

Figura 22.

Histórico de las últimas 5 campañas



Nota: Los datos son referenciales.

Como muestra el gráfico anterior del reporte incluido en el sistema, ahora la empresa es capaz de ver la información histórica de las campañas anteriores inmediatamente, esta información antes se obtenía de una forma más lenta.

El tiempo estimado inicialmente para obtener información comparativa de las campañas era de 24 horas (3 días), con el sistema, el tiempo se ha reducido a menos de una hora, siendo casi inmediato.

En el caso de este trabajo, el tiempo total para la generación de este reporte se ha reducido en un 100% pues se elimina el trabajo manual para simplemente consultar el reporte con los datos ya cargados anteriormente.

4.3. Mejorar la experiencia de usuario del registro del Programa de Necesidades.

Los usuarios principales del sistema no son el personal de granja sino, el personal administrativo, quienes deben realizar la consolidación del programa de necesidades, la validación de los datos y aprobación de este, esperar que lleguen las hojas desde la granja o leer las imágenes enviadas desde celular.

En principio, la demora en la entrega de las hojas con la lista de productos y materiales suponía un tiempo excesivo pues la entrega debía ser cuando llegan las hojas desde granja, esto provocaba el tedioso trabajo de llenar un archivo de Excel con los datos enviados para poder almacenar la información, sin embargo, desde la implementación del sistema, la reducción del tiempo ha conseguido mejorar la experiencia del usuario ya que, no es necesario realizar el trabajo de consolidación pues el sistema ya lo hace.

También se debe considerar que el tiempo utilizado puede ser menor o mayor pues depende del transporte y carga laboral del personal para realizar este proceso manual.

A este grupo de usuarios está dirigida la encuesta que se presenta a continuación:

Figura 23.

Encuesta de satisfacción

Encuesta de satisfacción de uso del sistema de automatización del P.N.				
A continuación, se detallan algunas preguntas básicas respecto a su grado de satisfacción sobre el uso del sistema automatizado del Programa de Necesidades.				
<i>¿Cómo calificarías el uso general del Sistema de Programa de Necesidades?</i>				
Muy Satisfecho	Satisfecho	Normal	Insatisfecho	Muy insatisfecho
<i>¿Qué tan satisfecho está con la facilidad de uso del sistema de Programa de Necesidades?</i>				
Muy Satisfecho	Satisfecho	Normal	Insatisfecho	Muy insatisfecho
<i>¿Qué tan eficiente consideras que es el sistema para tu trabajo con este proceso?</i>				
Muy Eficiente	Eficiente	Normal	Ineficiente	Muy ineficiente
<i>¿La información almacenada en el sistema te parece confiable?</i>				
Muy Confiable	Confiable	Normal	Poco confiable	Desconfiable
<i>¿Consideras que el sistema te ha sido de utilidad para agilizar el registro del P.N.?</i>				
Muy Útil	Útil	Normal	Poco útil	Inútil

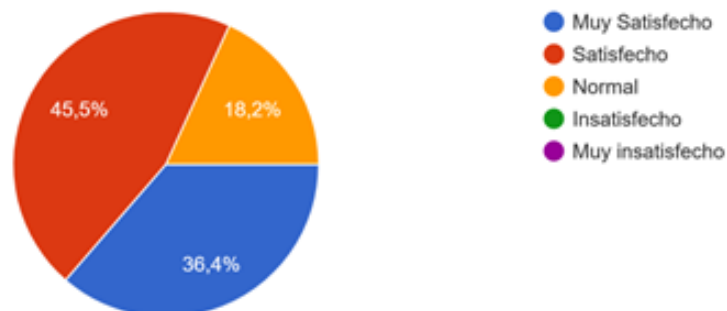
Nota: Encuesta enviada al personal administrativo y responsable en granja

Figura 24.

Resultados 1ra. pregunta de encuesta

¿Cómo calificarías el uso general del Sistema de Programa de Necesidades?

11 respuestas

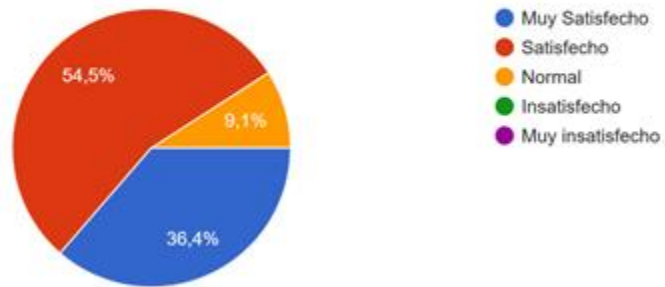


Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta

Figura 25.

Resultados 2da. pregunta de encuesta

¿Qué tan satisfecho está con la facilidad de uso del sistema de Programa de Necesidades?
11 respuestas

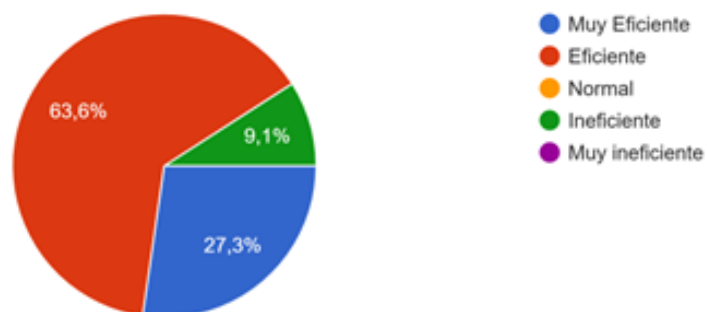


Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta

Figura 26.

Resultados 3ra. pregunta de encuesta

¿Qué tan eficiente consideras que es el sistema para tu trabajo con este proceso?
11 respuestas



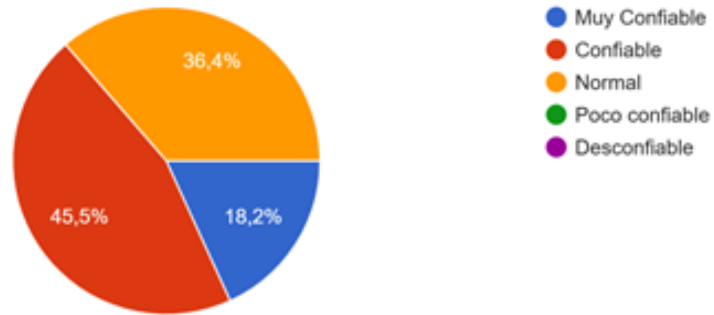
Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta

Figura 27.

Resultados 4ta. pregunta de encuesta

¿La información almacenada en el sistema te parece confiable?

11 respuestas



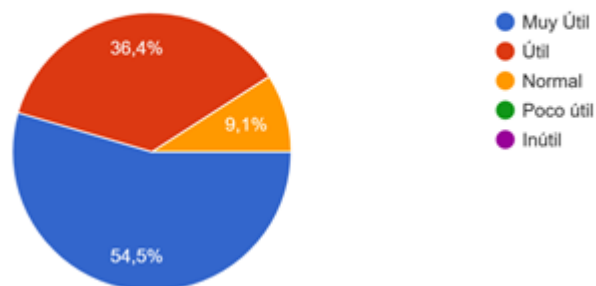
Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta

Figura 28.

Resultados 5ta. pregunta de encuesta

¿Consideras que el sistema te ha sido de utilidad para agilizar el registro del P.N.?

11 respuestas



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta

Luego de ver los resultados de las preguntas individuales, se puede asignar valores a cada una de las respuestas basados en la siguiente tabla:

Tabla 6.

Pesos asignados a las respuestas:

Peso	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Max.
5	Muy Satisfecho	Muy Satisfecho	Muy eficiente	Muy Confiable	Muy útil	25
4	Satisfecho	Satisfecho	Eficiente	Confiable	Útil	20
3	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	15
2	Insatisfecho	Insatisfecho	Ineficiente	Poco Confiable	Poco útil	10
1	Muy insatisfecho	Muy insatisfecho	Muy Ineficiente	Desconfiable	Inútil	5

Nota: Asignación de pesos a las respuestas de cada pregunta.

Considerando los pesos asignados en la tabla anterior, tenemos los siguientes resultados generales:

Figura 29.

Análisis de resultados de la encuesta

	Pregunta 1		Pregunta 2		Pregunta 3		Pregunta 4		Pregunta 5	
	Respuesta	Peso	Respuesta	Peso	Respuesta	Peso	Respuesta	Peso	Respuesta	Peso
Encuesta 1	Muy Satisfecho	5	Satisfecho	4	Eficiente	4	Confiable	4	Muy Útil	5
Encuesta 2	Satisfecho	4	Satisfecho	4	Muy Eficiente	5	Confiable	4	Normal	4
Encuesta 3	Normal	3	Muy Satisfecho	5	Eficiente	4	Confiable	4	Muy Útil	5
Encuesta 4	Satisfecho	4	Normal	3	Muy Eficiente	5	Normal	3	Útil	4
Encuesta 5	Satisfecho	4	Satisfecho	4	Eficiente	4	Normal	3	Útil	4
Encuesta 6	Normal	3	Satisfecho	4	Ineficiente	2	Normal	3	Útil	4
Encuesta 7	Muy Satisfecho	5	Muy Satisfecho	5	Eficiente	4	Normal	3	Muy Útil	5
Encuesta 8	Muy Satisfecho	5	Muy Satisfecho	5	Eficiente	4	Muy Confiable	5	Útil	4
Encuesta 9	Muy Satisfecho	5	Muy Satisfecho	5	Muy Eficiente	5	Confiable	4	Muy Útil	5
Encuesta 10	Satisfecho	4	Satisfecho	4	Eficiente	4	Confiable	4	Muy Útil	5
Encuesta 11	Satisfecho	4	Satisfecho	4	Eficiente	4	Muy Confiable	5	Muy Útil	5
PROMEDIO		4		4		4		4		5

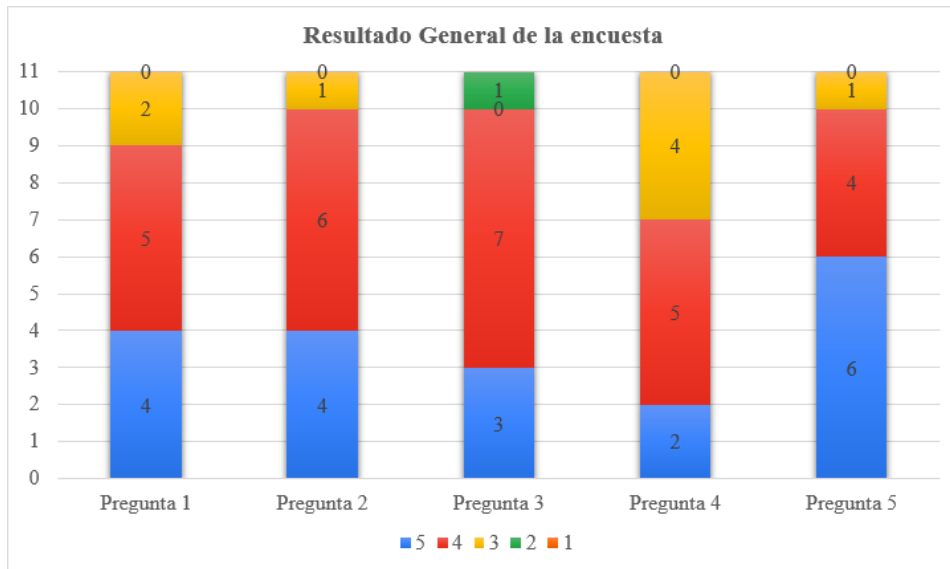
Nota: Se promedian las respuestas de cada entrevista según el peso general asignado.

Luego de asignar peso a cada una de las respuestas, podemos dar una

calificación general a cada respuesta por todas las respuestas para, de esa manera, encontrar una calificación general por pregunta. Como se ve en la imagen anterior, la calificación general promedio es bastante positiva y coincide con la muestra del siguiente gráfico.

Figura 30.

Resultado general de la encuesta



Fuente: Resultados de la encuesta.

Como se ve en la imagen de resultados, la mayoría de las respuestas tiene un valor de 4 o 5, lo que indica que la satisfacción del uso del sistema ha mejorado la experiencia del proceso del programa de necesidades.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La implementación de un sistema web para la automatización del Programa de Necesidades, ha sido un avance importante en el ordenamiento del proceso de control y seguimiento de las compras de los productos y herramientas a utilizar en la empresa Agropecuaria Valeria para cada una de las campañas, ahora que ya cuentan con un único lugar en donde almacenar su información y desde donde consultarla, les permite tener seguridad, consistencia y rapidez en la obtención de los datos.

El sistema implementado redujo el tiempo que se invertía en procesar la información en un 60% del tiempo inicial, pasando de 12 días aproximados a hacerlo en 4 o menos días dependiendo si las 3 últimas etapas del proceso lo realizan el mismo día. Esta reducción es debido a que se requiere solo de cargar la información en el sistema una vez y luego solo validarlo y aprobarlo.

Al automatizar el registro del programa de necesidades, consultar los costos históricos de campaña se ha vuelto una tarea compartida ya que ahora tanto el responsable en granja como el personal de oficina pueden verificar lo que se requiere y pueden organizar el proceso de cotización y adquisición de una forma más directa, sin necesidad de esperar respuestas o actualizaciones de uno u otro colaborador.

Esta automatización ha permitido mejorar la experiencia de usuario pues ahora todos los usuarios pueden acceder al mismo sistema para poder verificar el avance del programa de necesidades hasta poder tener el documento final completamente validado y aprobado sin la necesidad de esperar el envío de información posterior.

5.2. Recomendaciones

Dado que ya se tiene un control actual e histórico de las cantidades y costos a usar por cada producto se puede aplicar una mejora del sistema permitiendo que realice informes predictivos para poder estimar los gastos y las necesidades de la siguiente campaña a fin de agilizar el proceso de adquisiciones.

También puede incluirse una sección de registro de proveedores, a fin de que ellos puedan visualizar los productos o herramientas que serán necesarias para cada campaña lo que permitiría puedan presupuestar los diferentes requerimientos y la empresa pueda definir más claramente la opción de compra que le proporcione un menor gasto.

Dado que la empresa ahora quiere automatizar otros procesos, como por ejemplo el cálculo de su planilla, este proceso podría incluirse como un módulo adicional a fin de ir creando un ERP personalizado para la empresa que cubra las necesidades de automatización que se tenga.

REFERENCIAS

- Abuchar Porras, A. (2023). *Metodologías ágiles para el desarrollo de software*. Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Aguirre, S. (2021). *.NET Aplicaciones Web - Vol.2*. Redusers.
- Alls, J. (2020). *Clean Code in C#*. Alemania: Packt Publishing.
- De León Guevara, H. (2023). *Aprender a programar con C#*.
- Elearning, E. (2020). *Herramientas para la gestión de proyectos*. Editorial Elearning.
- Gómez Palomo, S., & Moraleda Gil, E. (2020). *Aproximación a la ingeniería del software*. España: Centro de Estudios Ramón Areces.
- Gómez Palomo, S., & Moraleda Gil, E. (2020). *Aproximación a la ingeniería del software*. España: Centro de Estudios Ramón Areces.
- Gracia Burgués, J. E. (2022). *Aprende a Modelar Aplicaciones con UML - Nueva Edición*. Argentina: IT Campus Academy.
- Hernández Bejarano, M., & Baquero Rey, L. (2020). *Ciclo de vida de desarrollo ágil de software seguro*. Colombia: Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Núñez Hervás, R. (2023). *Gestión de Bases de Datos*. España: Ra-Ma S.A.
- Piñeiro Gómez, J. (2022). *Entornos de desarrollo*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Postigo Palacios, A. (2021). *Bases de datos*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Sánchez Aldana, C. J., & Mosquera Motta, F. I. (2020). *Modelamiento de base de datos: Metodología práctica y aplicada*. Colombia: Siglo del Hombre Editores.
- Sarmiento Rojas, J., Correa Candamil, C., & Jiménez Roa, D. (2020). *Gestión de proyectos aplicada al PMBOK 6ED*. Colombia: Editorial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Scrum org.

Singh, A. (2021). *Agile & Scrum*. España: Babelcube Incorporated.

today, L. I. (2020). *MS SQL SERVER*. Learn It Today.

Winters, T., Manshreck, T., & Wright, H. (2022). *Ingeniería de software en Google: Lecciones sobre programación aprendidas a lo largo del tiempo*. España: Marcombo.