



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
SISTEMAS Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Tesis

**“MÓDULO DE AUTORIZACIONES PARA USO DE
EXPLOSIVOS Y MATERIAL RELACIONADO (EMR) CON
ENFOQUE DE ADMINISTRACIÓN POR PROCESOS DE
NEGOCIO (BPM) Y APLICATIVO MÓVIL PARA
CONSULTA EN LA SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE
CONTROL DE SERVICIOS DE SEGURIDAD, ARMAS,
MUNICIONES Y EXPLOSIVOS DE USO CIVIL SUCAMEC”**

Para obtener el Título Profesional de:

Ingeniero de Sistemas

Ayala Díaz Yvan Jesús

Autor

M.Sc. Ing. Ampuero Pasco Gilberto Martín

Asesor

Lambayeque – Perú

Febrero-2022



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
SISTEMAS Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

**“MÓDULO DE AUTORIZACIONES PARA USO DE EXPLOSIVOS Y
MATERIAL RELACIONADO (EMR) CON ENFOQUE DE
ADMINISTRACIÓN POR PROCESOS DE NEGOCIO (BPM) Y
APLICATIVO MÓVIL PARA CONSULTA EN LA
SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE CONTROL DE SERVICIOS
DE SEGURIDAD, ARMAS, MUNICIONES Y EXPLOSIVOS DE USO
CIVIL SUCAMEC”**

Para obtener el título profesional de:

ingeniero de sistemas

Aprobado por los miembros del jurado

DR. ING. Haro Maldonado, Edward Ronald
Presidente

M.C. ING. Ríos Campos, Pilar del Rosario
Secretaria

M.Sc. ING. Ampuero Pasco, Gilberto Martín
Asesor

ING. Guzmán Valle, Cesar Augusto
Vocal

Ayala Díaz, Yvan Jesús
Autor

DEDICATORIA

A mis padres, Florián Ayala De La Cruz y Elizabeth Díaz Valladolid, por su amor, su dedicación, constante motivación, sacrificio en todos estos años. Es un orgullo y privilegio ser su hijo.

A mis hermanos Frank Ayala Diaz y Alexis Ayala Diaz, por estar siempre presentes, por su paciencia, confianza y constante apoyo.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios, por permitir tener con bienestar a mi familia, también porque cada día bendice mi vida la con la oportunidad de estar y disfrutar a lado de las personas que me amo y estimo, gracias mi familia por su confianza, por cada consejo y su apoyo en cada decisión, gracias a los docentes de la Escuela Profesional de INGENIERIA DE SISTEMAS de la UNPRG por sus conocimientos y aportar en mi formación y desarrollo profesional y a todas las personas que me apoyaron y fueron partícipes de este proyecto.

RESUMEN

Durante los últimos años nuestro país ha incrementado el uso de explosivos y material relacionado (EMR); al mismo tiempo que los indicadores en el eje de Seguridad Ciudadana presentan mediciones bastante preocupantes, constituyendo un tema de prioridad nacional.

La Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil (SUCAMEC) es la institución en el Perú que tiene la misión de regular, supervisar y fiscalizar a nivel nacional, los servicios de seguridad privada y el uso civil de armas de fuego, municiones, explosivos y productos pirotécnicos.

La presente investigación aborda la problemática de mejorar las condiciones de tiempo de respuesta, expedientes extraviados y errores de digitación en los trámites para control de autorizaciones y traslado de explosivos que realiza SUCAMEC, mediante la implementación del módulo de consultas de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado en la plataforma web y dispositivos móvil para sistema operativo Android.

Se utiliza la metodología de Diseño Centrado en Usuario (DCU), el lenguaje de programación PHP, el servidor de base de datos MySQL y el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)

PALABRAS CLAVES

SUCAMEC, Android, Diseño Centrado en Usuario

ABSTRACT

In recent years, Peru has increased the use of explosives and related material (EMR); as well as the indicators of citizen insecurity present very high measurement values, which constitutes one of the main problems of our society.

The National Superintendency of Control of Security Services, Arms, Ammunition and Explosives for Civil Use (SUCAMEC) is the institution responsible for regulating, supervising and supervising at the national level private security services and the civil use of firearms, ammunition, explosives and pyrotechnic products.

The objective of this research is to improve the conditions of high response time, number of lost files and high percentage of typing errors in the procedures for control of authorizations and transfer of explosives carried out by SUCAMEC, through the implementation of the authorization consultation module for the use of Explosives and Related Material on the web platform and mobile devices for Android operating system.

During the development of the research, the User Centered Design (DCU) methodology, the PHP programming language, the MySQL database server and the Model View Controller (MVC) architecture pattern are used.

KEY WORDS

SUCAMEC, Android, User Centered Design

ÍNDICE

DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
ASPECTOS INFORMATIVOS	9
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA	14
2.1. Realidad Problemática.....	14
2.2. Planteamiento del problema.....	18
2.3. Formulación del problema	20
2.4. Justificación e importancia del estudio.....	20
2.5. Objetivos	21
2.6. Formulación de la hipótesis.....	21
2.7. Diseño de contrastación de la hipótesis.....	22
2.8. Población y muestra.....	23
2.9. Materiales, técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
III. MARCO TEÓRICO	25
3.1. Antecedentes del problema.....	25
3.2. Base Teórica.....	27
3.2.1. Aplicaciones móviles	27
3.2.2. Administración por procesos de negocio.....	35
3.2.3. Servicios web	36
IV. MARCO METODOLÓGICO	39
V. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	41
5.1. Definición de participantes en el proyecto	41
5.2. Definición de perfiles de usuario.....	42
5.3. Análisis de tareas.....	46
5.4. Diagramas de caso de uso	50
5.5. Diagrama de clases aplicación web	60
5.6. Diagrama de clases aplicación móvil	64
5.7. Sketches.....	66
VI. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	72
6.1. Tiempo de atención excedido.....	72
6.2. Expedientes de autorización extraviados	74
6.3. Autorizaciones mal emitidas por error de digitación.....	75
6.4. Nivel de satisfacción de usuario sucamec	77
VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	81
VIII. CONCLUSIONES.....	83
IX. RECOMENDACIONES	84
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
ANEXOS.....	86
ANEXO A – ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE USUARIO.....	86

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 - COMPARATIVO DE SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES	28
ILUSTRACIÓN 2 - ACTIVIDADES DE LA GESTIÓN POR PROCESOS DE NEGOCIO.....	35
ILUSTRACIÓN 3 - METODOLOGÍA DCU CLÁSICA	39
ILUSTRACIÓN 4 - METODOLOGÍA DCU ÁGIL	39
ILUSTRACIÓN 5 - DIAGRAMA GENERAL DE PROCESOS	46
ILUSTRACIÓN 6 - DIAGRAMA DE ADQUISICIÓN Y USO	47
ILUSTRACIÓN 7 - DIAGRAMA DE COMPRAS	48
ILUSTRACIÓN 8 - DIAGRAMA DE PROCESOS DE CONTROL.....	49
ILUSTRACIÓN 9 - DIAGRAMA DE CLASES APLICACIÓN WEB	60
ILUSTRACIÓN 10 - DIAGRAMA DE CLASES APLICACIÓN MÓVIL.....	64
ILUSTRACIÓN 11 - SKETCHES DE PANTALLA PRINCIPAL	67
ILUSTRACIÓN 12 - SKETCHES DE OPCIÓN DE MENÚ VERIFICAR EXPLOSIVOS	67
ILUSTRACIÓN 13 - SKETCHES DE OPCIÓN VENTA DE EXPLOSIVOS	68
ILUSTRACIÓN 14 - SKETCHES DE OPCIÓN SALDOS PARA COMPRAR.....	69
ILUSTRACIÓN 15 - SKETCHES DE OPCIÓN TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS	69
ILUSTRACIÓN 16 - SKETCHES DE BOTÓN DE OPCIÓN FACTURAS	70
ILUSTRACIÓN 17 - SKETCHES DE BOTÓN DE OPCIÓN VEHÍCULOS	70
ILUSTRACIÓN 18 - SKETCHES DE OPCIÓN EXPLOSIVOS EN POLVORÍN	71
ILUSTRACIÓN 19 - COMPARATIVA DE RESULTADOS DE TIEMPO DE ATENCIÓN EXCEDIDOS	73
ILUSTRACIÓN 20 - COMPARATIVA DE RESULTADOS PARA EXPEDIENTES EXTRAVIADOS	75
ILUSTRACIÓN 21 - COMPARATIVA DE RESULTADOS PARA AUTORIZACIONES RECTIFICADAS ...	76
ILUSTRACIÓN 22 - SATISFACCIÓN DE USUARIO: USABILIDAD	78
ILUSTRACIÓN 23 - SATISFACCIÓN DE USUARIO: COMPLETITUD FUNCIONAL	79
ILUSTRACIÓN 24 - SATISFACCIÓN DE USUARIO: COMPLETITUD FUNCIONAL	80

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: NIVEL DE PERCEPCIÓN SOBRE SEGURIDAD NACIONAL.....	15
TABLA 2: CANTIDAD DE SOLICITUDES DE GUÍAS DE TRÁNSITO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS.....	15
TABLA 3: CANTIDAD DE SOLICITUDES DE AUTORIZACIONES DE USO DE EXPLOSIVOS POR AÑO	16
TABLA 4: NÚMERO DE EMPRESAS QUE SOLICITAN AUTORIZACIÓN PARA USO DE EXPLOSIVOS.....	17
TABLA 5: CANTIDAD DE AUTORIZACIONES EMITIDAS PARA TRÁNSITO DE EXPLOSIVOS	18
TABLA 6: PROBLEMA TIEMPOS DE ATENCIÓN EXCEDIDOS	18
TABLA 7: PROBLEMA EXPEDIENTES EXTRAVIADOS	19
TABLA 8: PROBLEMA RECTIFICATORIA DE AUTORIZACIONES	20
TABLA 9: INDICADORES DE VARIABLE DEPENDIENTE	22
TABLA 10: MATRIZ DE CONSISTENCIA ENTRE INDICADORES Y PREGUNTAS DE LA ENCUESTA	22
TABLA 11: COMPARATIVO DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS OPERATIVOS, DESARROLLADORES Y Lenguajes de Programación.....	32
TABLA 12: VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA APP WEB	33
TABLA 13: VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA APP MÓVILES HÍBRIDAS	34
TABLA 14: CU – INGRESO A SEL.....	50
TABLA 15: CU – REGISTRO DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN.....	51
TABLA 16: CU – BUSCAR COM.....	53
TABLA 17: CU – BUSCAR MANIPULADOR DE EXPLOSIVOS	54
TABLA 18: CU – BUSCAR POLVORÍN	55
TABLA 19: CU – BANDEJA DE ADQUISICIÓN Y USO DE EMR.....	56
TABLA 20: CU – INGRESO A LA GEPP DEL INTRANET	57
TABLA 21: CU –BANDEJA DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE ADQUISICIÓN Y USO DE EMR	58
TABLA22: CU – EVALUAR SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE ADQUISICIÓN	59
TABLA 23: CLASE CUENTA	61
TABLA 24: CLASE ADMINISTRADO.....	61
TABLA 25: CLASE SOLICITUD	61
TABLA 26: CLASE DETALLE DE SOLICITUD.....	62
TABLA 27: CLASE MANIPULADOR DE EXPLOSIVOS	62
TABLA 28: CLASE LUGAR DE USO	62
TABLA 29: CLASE POLVORÍN	63

TABLA 30: CLASE FUNCIONARIO	63
TABLA 31: CLASE EVALUACIÓN	63
TABLA 32: CLASE AUTORIZACIÓN	64
TABLA 33: CLASE AUTORIZACIÓN	65
TABLA 34: CLASE GUÍA DE TRÁNSITO	65
TABLA 35: CLASE ADQUISICIÓN Y USO	65
TABLA 36: CLASE POLVORÍN	66
TABLA 37: RESULTADOS TIEMPO DE ATENCIÓN EXCEDIDO	72
TABLA 38: RESULTADOS EXPEDIENTES DE AUTORIZACIÓN EXTRAVIADOS	74
TABLA 39: RESULTADOS AUTORIZACIONES CON ERROR DE DIGITACIÓN	75
TABLA 40: ESCALA DE LIKERT PARA LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN.....	77
TABLA 41: USABILIDAD - DISTRIBUCIÓN DE CUARTILES	77
TABLA 42: COMPLETITUD FUNCIONAL - DISTRIBUCIÓN DE CUARTILES	78
TABLA 43: SATISFACCIÓN - DISTRIBUCIÓN DE CUARTILES	79

ASPECTOS INFORMATIVOS

TÍTULO: MÓDULO DE AUTORIZACIONES PARA USO DE EXPLOSIVOS Y MATERIAL RELACIONADO (EMR) CON ENFOQUE DE ADMINISTRACIÓN POR PROCESOS DE NEGOCIO (BPM) Y APLICATIVO MÓVIL PARA CONSULTA EN LA SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE CONTROL DE SERVICIOS DE SEGURIDAD, ARMAS, MUNICIONES Y EXPLOSIVOS DE USO CIVIL SUCAMEC

PERSONAL INVESTIGADOR:

AUTOR(ES) Bach. Ayala Díaz Yvan Jesús

ASESOR M. Sc. Ing. Gilberto Martín Ampuero Pasco

TÍTULO PROFESIONAL: Ingeniero de Sistemas

AREA DE INVESTIGACION : Desarrollo de tecnologías e innovación

TIPO DE INVESTIGACION: Aplicada

LOCALIDAD E INSTITUCIÓN DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO: Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil SUCAMEC

DURACIÓN : 6 meses

FECHA DE INICIO Febrero 2018

PRESENTADO POR:

Bach. Ayala Díaz Yvan Jesús

M. Sc. Ing. Gilberto Martín Ampuero Pasco

10. APROBADO POR:

JURADO (PRESIDENTE)

DR. ING. Edward Ronald Haro Maldonado

JURADO (SECRETARIO)

M.C. ING. Pilar del Rosario Ríos Campos

JURADO (VOCAL)

ING. Cesar Augusto Guzmán Valle

I. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años los sistemas de información soportados en software constituyen uno de los principales motivos de ventajas competitivas en las instituciones modernas. La creciente globalización, el proceso de internacionalización de las empresas, el incremento de la competencia, la rapidez en el desarrollo de las tecnologías de información, el aumento de la incertidumbre en el entorno y la personalización de clientes, tienen como consecuencia que la información se convierta en un elemento clave para la gestión y crecimiento de una organización.

La Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil (SUCAMEC) es la institución que tiene por misión regular, supervisar y fiscalizar a nivel nacional, los servicios de seguridad privada y el uso de la sociedad civil de armas de fuego, municiones, explosivos y productos pirotécnicos, mediante la aplicación de recursos tecnológicos y la gestión de un equipo humano competente y comprometido en beneficio de la sociedad.

En los últimos años, en el Perú se ha incrementado el uso de explosivos y material relacionado, lo cual sumado al elevado índice de Inseguridad Ciudadana se ha convertido en un tema de prioridad nacional para el Estado Peruano.

En esta investigación se identifican tres problemas recurrentes que están relacionados con autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR), los cuales son (A) Solicitudes de autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados cuyo tiempo de atención se ha excedido, (B) Expedientes de autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados extraviados y (C) Autorizaciones de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados con resolución mal emitida por error de digitación.

El proyecto plantea la hipótesis de la implementación del módulo de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR) para mejorar el nivel de satisfacción del control en el traslado de explosivos; lo cual representa mejorar el control de expedientes y autorizaciones.

El presente trabajo de investigación, consta de nueve capítulos, organizados de la siguiente manera:

El primer capítulo, hace referencia a la introducción, mostrando una breve descripción del proyecto de investigación, el problema, la hipótesis y los objetivos propuestos.

El segundo capítulo, describe la problemática de investigación.

El tercer capítulo, hace referencia al marco teórico, incluye trabajos de investigación relacionados.

El cuarto capítulo, aborda el marco metodológico utilizado para desarrollar esta investigación.

El quinto capítulo, detalla el desarrollo de la solución de software módulo de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR)

El sexto y séptimo capítulo, muestran los resultados de la contrastación de la hipótesis d investigación y la discusión de resultados

Finalmente en los capítulos ocho y nueve se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

II. ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA

2.1. Realidad Problemática

SUCAMEC, la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil tiene por misión regular, supervisar y fiscalizar, a nivel nacional, los servicios de seguridad privada y el uso civil de armas de fuego, municiones, explosivos y productos pirotécnicos, mediante la aplicación de recursos tecnológicos y la gestión de un equipo humano competente y comprometido en beneficio de la sociedad.

SUCAMEC fue creado el 7 de diciembre de 2012 con la finalidad de regular el uso civil de armas de fuego y explosivos. A la fecha, se ha marcado un cambio fundamental en el control y la fiscalización de los servicios y materiales bajo su ámbito de funciones. Se trata de un ámbito del quehacer administrativo particularmente complejo y de alta importancia para la seguridad ciudadana e, incluso, la seguridad nacional. De una regulación y control adecuados y eficientes depende que actividades económicas vinculadas directa o indirectamente puedan desarrollarse con normalidad, impulsando el desarrollo del país, cuidando además de la seguridad como un derecho fundamental de los ciudadanos.

SUCAMEC tiene las siguientes funciones:

- Controlar, administrar, supervisar, fiscalizar, normar y sancionar las actividades en el ámbito de los servicios de seguridad privada, fabricación y comercio de armas, municiones y conexos, explosivos y productos pirotécnicos de uso civil, de conformidad con la Constitución Política del Perú, los tratados internacionales y la legislación nacional vigente. En esta materia, comprende también la facultad de autorizar su uso;

- Proponer y ejecutar la política sectorial en el ámbito de su competencia, así como dictar las normas complementarias a las leyes y reglamentos;
- Imponer sanciones por el incumplimiento de obligaciones derivadas de las normas en el ámbito de su competencia;
- Realizar actividades de formación y capacitación en materia de su competencia;
- Formular, ejecutar, supervisar y evaluar los planes, programas y proyectos para el ejercicio de sus atribuciones

En los últimos años en nuestro país, han incrementado el uso de explosivos y material relacionado, así como la Inseguridad Ciudadana se ha convertido en un tema de prioridad nacional. El INEI destaca que en los últimos cinco años los niveles de percepción de inseguridad se mantienen muy altos en la población.

Tabla 1 - Nivel de percepción sobre seguridad nacional

Nivel de percepción sobre seguridad nacional	
Año	%
2010	79.2
2011	86.2
2012	84.9
2013	87.6
2014	85.8

Fuente: SUCAMEC - 2017

Mientras, en los últimos tres años, la cantidad de solicitudes de guías de tránsito y autorizaciones de uso de explosivos han incrementado en un 34.75%, como se muestra en la tabla 1 respecto de las solicitudes de Guías de Tránsito

Tabla 2 - Cantidad de solicitudes de Guías de Tránsito en los últimos años

Cantidad de solicitudes de Guías de tránsito por año	
Incidencias	Cantidad
solicitudes en el año 2015	13644
solicitudes en el año 2016	15761
solicitudes en el año 2017	18385

Fuente: SUCAMEC - 2017

En cuanto a las solicitudes de autorización de uso de explosivos, la tabla 2 muestra un incremento de 15,16% de solicitudes en los últimos tres años del 2015 al 2017

Tabla 3 - Cantidad de solicitudes de Autorizaciones de uso de explosivos por año

Cantidad de solicitudes de Autorizaciones de Uso de Explosivos por año	
Incidencias	Cantidad
Solicitudes en el año 2015	943
Solicitudes en el año 2016	1010
Solicitudes en el año 2017	1086

Fuente: SUCAMEC - 2017

En 2014, mediante el Decreto Legislativo N° 1127 se realizó la actualización normativa de la Ley N° 30299, Ley de armas de fuego, municiones, explosivos, productos pirotécnicos y materiales relacionados de uso civil, y el Decreto Legislativo N° 1213, que regula los servicios de seguridad privada. Estas normas constituyen un vuelco profundo de la regulación anterior y se han logrado aprobar en procesos complejos de diseño y elaboración de políticas públicas. La Ley N° 30299 fue aprobada el 31 de diciembre de 2014 por el Congreso de la República, luego de un proceso legislativo complejo y de arduos debates. Por otro lado, el Decreto Legislativo N° 1213 fue aprobado por el Poder Ejecutivo en el marco de la delegación de facultades, pero no por ello su proceso fue menos complejo, toda vez que pasó también por un debate intenso a nivel fundamentalmente del sector, primero, y de la Comisión de Coordinación Viceministerial después.

Para (Salinas, 2016) en los últimos años en Perú crece el uso ilegal de explosivos por complicidad de mineras formales; La minería informal ha tomado el control del mercado negro de los explosivos, en complicidad con algunas empresas mineras que en el papel dicen ser serias, pero bajo la mesa realizan las negociaciones más turbias. La minera compra los explosivos a las fábricas autorizadas, en ocasiones la empresa no consume toda la mercadería; ahí es donde las empresas tramposas desvían los explosivos al mercado negro.

Con la promulgación de la Ley N° 30299, Ley de armas de fuego, municiones, explosivos, productos pirotécnicos y materiales relacionados de uso civil, y su Reglamento, aprobado por D.S. N° 008-2016-IN, se dio un avance sustantivo en una regulación adecuada de estos materiales de riesgo que ahora se requiere gestionar desde el organismo rector.

En la actualidad existen aproximadamente un millar de empresas al año que solicitan autorizaciones a SUCAMEC para el uso de explosivos

Tabla 4 - Número de empresas que solicitan autorización para uso de explosivos
Cantidad de empresas que solicitan autorizaciones de uso hasta la fecha 8/12/2017

Cantidad	
Cantidad de empresas	995

Fuente: SUCAMEC - 2017

Según (Boza, 2016) el reto de la regulación y control de estos servicios y materiales riesgosos exigen que nuestras instituciones, especialmente la SUCAMEC, continúen los logros ya conseguidos y mejoren las medidas de control, otorgando al mismo tiempo mejores servicios a los administrados.

Conforme al Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2013 – 2018, el Estado peruano asume el desafío de colocar a la seguridad ciudadana como un eje central de las políticas públicas del sector Interior. La situación del crimen y la violencia en el Perú se ha ido posicionando como un tema clave en la agenda nacional, en parte debido a un incremento del delito, y en otra a una mayor difusión mediática, lo que ha generado una demanda sistemática por la solución a este problema.

El Decreto Supremo N° 019-71/IN dicta las disposiciones para el control de la importación, fabricación, exportación, manipulación, almacenaje, adquisición, posesión, transporte, comercio, uso y destrucción de explosivos a fin de proteger la producción industrial, reducir al mínimo los riesgos inherentes a los que están expuestas las personas y la propiedad y prevenir la posibilidad de su empleo con fines delictivos.

Tabla 5 - Cantidad de autorizaciones emitidas para tránsito de explosivos

Cantidad de autorizaciones de Guía de tránsito por año	
Incidencias	Cantidad
resoluciones en el año 2015	36151
resoluciones en el año 2016	44177
resoluciones en el año 2017	49520

Fuente: SUCAMEC - 2017

Resulta necesario por lo tanto, llevar estricto control sobre las solicitudes de tránsito y autorizaciones de uso de explosivos y materiales relacionados, de tal forma de disminuir el riesgo de acciones que signifiquen peligro a la población. Para ello el presente proyecto propone el uso de tecnología de información móvil que permita el acceso descentralizado a su información.

2.2. Planteamiento del problema

SUCAMEC necesita llevar un estricto control sobre las solicitudes de tránsito y autorizaciones de uso de explosivos y materiales relacionados, con la finalidad de disminuir el riesgo de acciones que signifiquen peligro para la población. Las últimas estadísticas muestran un incremento según el Informe Técnico de Estadísticas de Seguridad Ciudadana **(INEI, 2021)**.

Entre los problemas recurrentes relacionados con autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado se identifican:

- Solicitudes de autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados cuyo tiempo de atención se ha excedido.

La Gerencia de Explosivos y Productos Pirotécnicos de Uso Civil es la responsable de dar atención a las solicitudes presentadas por los administrados; según el TUPA de la SUCAMEC se tiene como plazo máximo de atención 7 días hábiles.

Tabla 6 - Problema tiempos de atención excedidos

Año	Total	Atendidos fuera	%
	de solicitudes	de plazo	atención fuera de plazo

2019	3773	567	15,02 %
2018	2980	387	12,98 %

Fuente: SUCAMEC, 2020

Como principal motivo de demora en el tiempo de atención, se identifica la sobrecarga de expedientes presentados en determinados meses del año, relacionado con la cantidad insuficiente de personal que realiza las tareas de evaluación en la GEPP y que a su vez estos mismos evaluadores son asignados a otros procedimientos de la misma gerencia.

- Expedientes de autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados extraviados.

Debido a que no se cuenta con un almacén de expedientes que estén pendientes de evaluación y no contar con un sistema de digitación de expedientes, muchas veces estos documentos se extravían.

Tabla 7 - Problema expedientes extraviados

Año	Total de expedientes	Expedientes extraviados	% de Expedientes extraviados
2019	3773	15	0,40 %
2018	2980	9	0,30 %

Fuente: SUCAMEC, 2020

Se identificó como principal motivo de pérdida total o parcial de expedientes es que éstos son enviados los expedientes hacia el comando conjunto de fuerzas armadas CCFFAA, para que emitan opinión desde el punto de vista de la seguridad ciudadana y luego es devuelto a la SUCAMEC para la evaluación del expediente teniendo en cuenta esta opinión, pero muchas veces estos expedientes no son devueltos o son entregados deteriorados o incompletos.

- Autorizaciones de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados con resolución mal emitida por error de digitación.

Las autorizaciones mal emitidas por error de digitación del evaluador, son corregidas a través de otra autorización denominada de rectificación.

Tabla 8 - Problema rectificatoria de autorizaciones

Año	Autorizaciones	Rectificadoras error de digitación	por % de autorizaciones rectificadas
2019	2857	264	9,24 %
2018	2141	201	9,39 %

Fuente: SUCAMEC, 2020

Este problema impacta en los costos, recursos, tiempo y personal asignado a esta labor de rectificar los errores.

2.3. Formulación del problema

¿Qué impacto logra la implementación del módulo de consultas de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado en dispositivos Android para el control de autorizaciones y el traslado de explosivos?

2.4. Justificación e importancia del estudio

PARA LA CIENCIA:

El proyecto aporta a la ciencia en el conocimiento de una aplicación desarrollada en Android además de la utilización del enfoque de Administración por Procesos de Negocio.

PARA LA SOCIEDAD:

Optimizar los procesos de seguimiento y control de SUCAMEC mediante el uso de tecnologías de información será de importancia para la sociedad como herramienta en su búsqueda de la ansiada Seguridad Ciudadana

PARA EL INVESTIGADOR:

El desarrollo de una aplicación resulta importante para el investigador porque permite la obtención de su título profesional de ingeniería de sistemas.

2.5. Objetivos

Objetivo general

Implementar el módulo de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR) con enfoque de Administración por Procesos de Negocio (BPM) y aplicativo móvil para consulta en la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil SUCAMEC.

Objetivos específicos

- Analizar la problemática del proceso para autorizaciones de uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR) en SUCAMEC
- Realizar el diseño del proceso de autorización con la metodología BPM
- Desarrollar el aplicativo móvil para consulta de autorizaciones en uso de EMR vinculando al sistema actual
- Realizar las pruebas de aceptación de la aplicación móvil

2.6. Formulación de la hipótesis

La implementación del módulo de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR) mejorará el nivel de satisfacción del control en el traslado de explosivos

Variable Independiente

Módulo de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR)

Variable Dependiente

Nivel de satisfacción del control en el traslado de explosivos

Operacionalización de variables:

Tabla 9 - Indicadores de variable dependiente

Variable	Dimensión	Indicador	Tipo
Independiente Módulo de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR)	Usabilidad	Nivel de capacidad para reconocer su adecuación	Cualitativa
		Nivel de capacidad para ser usado	Cualitativa
	Adecuación funcional	Grado de completitud funcional	Cualitativa
Dependiente Satisfacción del control en el traslado de Explosivos	Satisfacción	Nivel de satisfacción del control en el traslado de Explosivos	Cualitativa

Fuente propia

2.7. Diseño de contrastación de la hipótesis

Tabla 10 - Matriz de consistencia entre indicadores y preguntas de la encuesta

Dimensión	Indicador	Pregunta
Usabilidad	Nivel de capacidad para reconocer su adecuación	Luego de haber utilizado la aplicación móvil por primera vez, ¿tuvo la impresión que le ayudaría en el control de autorizaciones para uso de explosivos y material relacionado?
	Nivel de capacidad para ser usado	Luego de haber interactuado con la aplicación móvil ¿qué nivel de dificultad ha tenido usted al utilizar la aplicación?
Adecuación funcional	Grado de completitud funcional	Luego de haber interactuado con la aplicación móvil ¿considera usted que contiene todas las funciones para controlar autorizaciones para uso de explosivos y material relacionado?

Satisfacción	Nivel de satisfacción del control en el traslado de Explosivos	¿Qué tan satisfecho está usted con el uso de la aplicación móvil para control de autorizaciones de uso de explosivos y material relacionado?
---------------------	--	--

Fuente propia

2.8. Población y muestra

Se considera como población de este proyecto a los potenciales usuarios actores interesados en el uso de la aplicación móvil para consulta de autorizaciones para uso de explosivos y material relacionado:

- Fiscalizadores de la SUCAMEC a nivel nacional
- Fiscalizadores de la SUNAT a nivel nacional (quienes actúan en casos cuando los explosivos pasen por adunas)
- Policía nacional (custodia policial que acompaña a los explosivos considerados peligrosos)
- Vendedores (administrados con autorización de comercialización SUCAMEC)
- Compradores (administrados con autorización de uso de explosivos SUCAMEC)
- Fiscalizadores del Ministerio de Energía y Minas (fiscalización posterior donde se requiera saber la compra y procedencia de los explosivos)

La muestra de este proyecto se considera los Usuarios Fiscalizadores SUCAMEC a nivel nacional en un total de con 51 Fiscalizadores, 29 en Lima y 22 en provincias.

2.9. Materiales, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Recopilación de datos del proceso actual para control de autorizaciones para uso de explosivos y material relacionado, mediante la observación en campo y el estudio de documentos existentes relacionados.

Encuestas para evaluar el cumplimiento de los indicadores del proyecto de tesis de acuerdo a la escala de Likert. El siguiente cuadro muestra la relación entre los indicadores de la hipótesis y las preguntas de la encuesta

Para el tratamiento de los datos se utilizará el programa Ms. Excel y el programa SPSS

Para determinar la fiabilidad del instrumento de recolección de datos (encuesta) se utilizará el estadístico de Alfa de Cronbach

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes del problema

DEFICIENTE CONTROL DE ARMAS, EXPLOSIVOS Y PIROTÉCNICOS EN LIMA

(Gironzini, 2016)

El presente trabajo de investigación desarrollará, en una primera parte, el marco teórico relacionado con armas, explosivos y pirotécnicos en Lima capital. La segunda parte abordará el problema del mercado de armas y explosivos, donde conforme al Plan Nacional de Seguridad Ciudadana 2013 – 2018, el Estado peruano asume el desafío de colocar la seguridad ciudadana como un eje central de las políticas públicas del sector Interior. Además se analiza el fenómeno del mercado ilegal de armas y explosivos, así como en su incidencia en la seguridad ciudadana en Lima, todo ello mediante encuestas de elaboración propia.

Finalmente se concluye la necesidad de elaborar políticas que se orienten hacia una estrategia integral de seguridad ciudadana, que incluya la actuación policial y la adaptación de nuevas tecnologías para ubicar puntos neurálgicos del crimen, así como permitir el control de armas y explosivos

LAS ARMAS EN EL PERU: UNA PROPUESTA PARA EL ANÁLISIS SOBRE SU REGULACIÓN Y CONTROL

(Vega, 2017)

El proyecto aborda la problemática de control del uso de armas de fuego en nuestro país, como consecuencia de las limitaciones y carencias en la gestión de información, recopilando información sobre licencias vencidas, falsificación de documentos para la obtención de permisos, licencias hábiles de ciudadanos reclusos en centros penitenciarios, entre otros.

La problemática plantea la existencia de 26000 licencias vencidas en los registros de SUCAMEC, lo cual cuestiona la capacidad de sus procedimientos

administrativos actuales para llevar efectivo control sobre las autorizaciones emitidas.

Finalmente se concluye que cuando abordamos el tema de la obligación del Estado de proveer seguridad, no podemos limitarnos a la lucha contra la delincuencia, sino que debemos crear, como plantea este proyecto de tesis, un ambiente propicio y adecuado para la convivencia pacífica de las personas, regulado por el desarrollo de labores de prevención y control de aquellos factores que generan violencia.

APLICACIÓN WEB Y MÓVIL DE MONITOREO Y CONTROL DEL TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES DEL HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA

(Arias Moreno, 2014)

La presente tesis se enfoca en el área temática de salud, teniendo como objetivo el desarrollo de un sistema de monitoreo y control de tratamientos de los pacientes dependientes discapacitados del Hospital Nacional Arzobispo Loayza con la finalidad de controlar, administrar y realizar seguimiento al tratamiento farmacológico y tratamiento de dieta.

Finalmente se pudo demostrar que los pacientes toman sus medicamentos con retraso, debido a que no tienen una forma de controlar su consumo; lo cual fue superado con el uso de la aplicación resultado de esta tesis.

PROPUESTA TECNOLÓGICA DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE TOMA DE PEDIDOS EN “FRUTI CAFÉ” EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

(Borbor, 2016)

El presente trabajo de investigación se basó en la investigación y el desarrollo para la propuesta de la aplicación móvil que ayude a la gestión de pedidos de un establecimiento local de la ciudad de Guayaquil, de esta manera el negocio contará con presencia móvil y brindará facilidades a sus clientes de ordenar pedidos a domicilio. La plataforma del sistema operativo es Android.

La aplicación permite descentralizar la gestión de información y como consecuencia el control

3.2. Base Teórica

3.2.1. Aplicaciones móviles

(Stanley, 2011) menciona que “el número de usuarios que acceden a la red desde dispositivos móviles superará el número que acceden a ella desde PC’s dentro de los próximos cinco años”.

Un importante dato a tener en cuenta es que, las ventas de Smartphone a nivel mundial crecieron un 7,4% y las de tabletas 69% respecto del año 2013 (GARTNER, 2013). El desarrollo de terminales y dispositivos, suma nuevos jugadores y abre un nuevo mundo de posibilidades que va acompañado de la evolución de la tecnología de las redes móviles. “La pantalla viene al usuario”, como menciona Chris Anderson (ANDERSON, C. ; WOLFF, M., 2013).

(Ursino A., 2014) Una aplicación móvil es una aplicación de software diseñada para ejecutarse en los teléfonos inteligentes (Smartphone), tablets y otros dispositivos móviles. Están disponibles a través de plataformas de distribución de aplicaciones, que típicamente son operados por el propietario del sistema operativo para móviles, como el Apple App Store, Google Play, Windows Phone Store y BlackBerry App World. Según la UIT, las aplicaciones móviles son extensiones informáticas para dispositivos móviles.

En términos de la BBC (BBC, 2014), las aplicaciones (Apps) son programas que se instalan en los dispositivos móviles (teléfonos celulares o tablets, computadoras o televisores con internet), y que permiten realizar

una serie de funciones y servicios que conectan a los usuarios con un determinado contenido.

El término “app” se ha hecho popular, y en 2010 fue catalogado como “Palabra del Año” por la (ADS, 2011). El Tecnólogo Michael Saylor ha referido a las nuevas aplicaciones móviles habilitadas en los teléfonos inteligentes como los “App-phone” o teléfonos de aplicaciones para diferenciarlos de los modelos anteriores de teléfonos inteligentes. Afirma que estos App-phones pueden soportar múltiples aplicaciones y lenguajes de programación y se debe considerar primero la parte computacional y segundo lo relativo al teléfono (SAYLOR, 2012).

Detalles básicos						Inicio
						
	Android Cupcake	BlackBerry OS 4.7	iPhone OS 3.0	S60 5th Edition	Palm WebOS	Windows Mobile 6.5
Tipo de núcleo	Linux	Propietario	OS X	Symbian	Linux	Windows CE
Adaptabilidad	Excelente	Buena	Mala	Excelente	Excelente	Excelente
Edad de la plataforma	Joven	Madura	Adolescente	Madura	Joven	Madura
Soporte para empresas	Nada	BlackBerry	Exchange	Exchange, Domino, BlackBerry	Exchange	Exchange, Domino, BlackBerry
Tecnologías inalámbricas	GSM, WiFi	GSM, CDMA, WiFi	GSM, WiFi	GSM, WiFi	GSM, CDMA, WiFi	GSM, CDMA, WiFi

Ilustración 1 - Comparativo de sistemas operativos móviles

Fuente: (Vique, 2014)

Generación de teléfonos móviles

Los teléfonos móviles inteligentes han evolucionado con el transcurso del tiempo, en el pasado eran simples dispositivos que realizaban llamadas, leían texto, poseían pocas funciones. Hoy en día un teléfono móvil inteligente puede desarrollar más de mil funciones personalizables a las necesidades del usuario.

(Martinez, 2001) describe las generaciones en la telefonía móvil teniendo las siguientes:

- **La primera generación 1G:** La 1G de la telefonía móvil hizo su aparición en 1979, se caracterizó por ser analógica y estrictamente para voz. La calidad de los enlaces de voz era muy baja, baja velocidad, la transferencia entre celdas era muy imprecisa, tenían baja capacidad [basadas en FDMA, Frequency Divison Multiple Access] y la seguridad no existía. La tecnología predominante de esta generación es AMPS (Advanced Mobile Phone System).
- **La segunda generación 2G:** La 2G arribó hasta 1990 y a diferencia de la primera se caracterizó por ser digital. El sistema 2G utiliza protocolos de codificación más sofisticados y son los sistemas de telefonía celular usados en la actualidad. Las tecnologías predominantes son: GSM (Global System for Mobile Communications); IS-136 (conocido también como TIA/EIA- 136 o ANSI-136) y CDMA (Code Division Multiple Access) y PDC (Personal Digital Communications), éste último utilizado en Japón.

Los protocolos empleados en los sistemas 2G soportan velocidades de información más altas para voz pero limitados en comunicaciones de datos. Se pueden ofrecer servicios auxiliares tales como datos, fax y SMS [Short Message Service]. La mayoría de los protocolos de 2G ofrecen diferentes niveles de encriptación.

- **La generación 2.5G:** Muchos de los proveedores de servicios de telecomunicaciones (carriers) se moverán a las redes 2.5G antes de entrar masivamente a 3G. La tecnología 2.5G es más rápida y más económica para actualizar a 3G.

La generación 2.5G ofreció características extendidas para ofrecer capacidades adicionales que los sistemas 2G tales como GPRS (General Packet Radio System), HSCSD (High Speed Circuit Switched Data), EDGE (Enhanced Data Rates for Global Evolution), IS-136B, IS-95B, entre otros. Los carriers europeos y de Estados Unidos se movieron a 2.5G en el 2001. Mientras que Japón fue directo de 2G a 3G también en el 2001.

- **La tercera generación 3G:** La 3G es tipificada por la convergencia /de la voz y datos con acceso inalámbrico a Internet, aplicaciones multimedia y altas transmisiones de datos. Los protocolos empleados en los sistemas 3G soportan más altas velocidades de información enfocados para aplicaciones más allá de la voz tales como audio (MP3), video en movimiento, video conferencia y acceso rápido a Internet, sólo por nombrar algunos.

Los sistemas 3G alcanzaran velocidades de hasta 384 Kbps permitiendo una movilidad total a usuarios viajando a 120 kilómetros por hora en ambientes exteriores y alcanzará una velocidad máxima de 2 Mbps permitiendo una movilidad limitada a usuarios caminando a menos de 10 kilómetros por hora en ambientes estacionarios de corto alcance o en interiores. Entre las tecnologías contendientes de la tercera generación se encuentran UMTS (Universal Mobile Telephone Service), cdma2000, IMT-2000, ARIB[3GPP], UWC-136, entre otras.

El impulso de los estándares de la 3G está siendo apoyado por la ITU (International Telecommunications Union) y a este esfuerzo se le conoce como IMT-2000 (International Mobile Telephone).

- **La cuarta generación 4G:** La cuarta generación es un proyecto a largo plazo que será 50 veces más rápida en velocidad que la tercera generación. Se planean hacer pruebas de esta tecnología hasta el 2005 y se espera que se empiecen a comercializar la mayoría de los servicios hasta el 2010.

Aplicaciones Nativas

Son programadas usando, por ejemplo, Objective C en el iPhone o Java en los dispositivos Android.

Estas aplicaciones hacen uso de todas las funciones del teléfono, tales como la cámara del teléfono móvil, geo-localización, o la agenda de direcciones del usuario. No necesariamente necesitan estar conectados a Internet para ser utilizadas (Macario P., 2014).

Las aplicaciones nativas se actualizan frecuentemente y en esos casos, el usuario debe volver a descargarlas para obtener la última versión, que a veces corrige errores o añade mejoras.

Una característica generalmente menos apreciada de las apps nativas, es que pueden hacer uso de las notificaciones del sistema operativo para mostrar avisos importantes al usuario, aun cuando no se esté usando la aplicación, como los mensajes de Whatsapp, por ejemplo.

Además, no requieren Internet para funcionar, por lo que ofrecen una experiencia de uso más fluida y están realmente integradas al teléfono, lo cual les permite utilizar todas las características de hardware del terminal, como la cámara y los sensores (GPS, acelerómetro, giróscopo, entre otros).

(COMPUTER WORLD, 2012) A nivel de diseño, esta clase de aplicaciones tiene una interfaz basada en las guías de cada sistema operativo, logrando

mayor coherencia y consistencia con el resto de aplicaciones y con el propio SO. Esto favorece la usabilidad y beneficia directamente al usuario que encuentra interfaces familiares.

Tabla 11 : Comparativo de los principales Sistemas Operativos, Desarrolladores y Lenguajes de Programación.

Sistema Operativo	Desarrollador	Lenguaje de Programación
Symbian Os	Symbian Foundation	C++
BlackBerry OS	RIM	Java
iPhone OS	Apple	Objective C
Windows Phone	Microsoft	C#
Android	Google	Java

Fuente propia

Aplicaciones Web

Se ejecutan en el navegador del teléfono. Esto significa que la aplicación funciona en todos los dispositivos, y se asegura la compatibilidad entre plataformas siendo el testeo de la aplicación web en cada plataforma y navegador totalmente requerido.

El mismo código base se puede utilizar para todos los dispositivos, incluyendo iPhone y Android. En contraparte, las aplicaciones web no hacen uso de características nativas del teléfono, tales como la cámara o la geo-localización.

Las aplicaciones Web no se pueden vender en tiendas virtuales. Hacen uso de las tecnologías web existentes, tales como Javascript y CSS, lo que significa que las barreras técnicas de entrada son bajas. Los desarrolladores pueden usar sus habilidades anteriores para desarrollar una aplicación web, mientras que las aplicaciones nativas pueden necesitar una formación adicional, dado que las tecnologías son más recientes (Macario P., 2014).

Al tratarse de aplicaciones que funcionan sobre la web, no es necesario que el usuario reciba actualizaciones, ya que siempre va a estar viendo la última versión. Pero, a diferencia de las apps nativas, requieren de una conexión a Internet para funcionar correctamente.

(COMPUTER WORLD, 2012) Las aplicaciones web suelen tener una interfaz más genérica e independiente de la apariencia del sistema operativo, por lo que la experiencia de identificación del usuario con los elementos de navegación e interacción, suele ser menor que en el caso de las nativas.

Tabla 12: Ventajas e Inconvenientes de la App Web

Ventajas	Desventajas
Se pueden ejecutar en varios dispositivos	No pueden publicarse en las tiendas virtuales para su distribución nativa
El desarrollo es más sencillo al utilizar tecnologías conocidas como HTML	No aprovechan el hardware y recursos del dispositivo de modo óptimo
Se encuentran en cualquier buscador	Requieren conexión a Internet
El usuario siempre dispone de la última versión	Precisan de un mayor esfuerzo en promoción y visibilidad
Son más baratas de desarrollar que las aplicaciones nativas	
No requieren la aprobación del fabricante	

Fuente: VITTONI M., JOSÉ. Diseñando aplicaciones Móviles

Aplicaciones Móviles Híbridas

Son una mezcla entre los dos tipos de aplicaciones móviles. (Macario P., 2014) Una aplicación híbrida es una aplicación nativa con HTML incrustado. Usando un framework de desarrollo común; las empresas pueden desarrollar aplicaciones multiplataforma que utilizan tecnologías web (como HTML, JavaScript y CSS), haciendo uso de las funciones del teléfono. Determinadas partes de la aplicación se programan utilizando tecnologías web. Las porciones de web se puede descargar desde la web,

o embebidas dentro de la aplicación. Esta opción permite a las empresas cosechar todos los beneficios de las aplicaciones nativas al tiempo que garantiza la longevidad de los proyectos asociados con las tecnologías web establecidas previamente.

Esto permite casi con un mismo código obtener diferentes aplicaciones, por ejemplo, para Android y iOS, y distribuirlas en cada una de sus tiendas.

A diferencia de las aplicaciones web, estas permiten acceder, usando librerías, a las capacidades del teléfono, tal como lo haría una app nativa.

(COMPUTER WORLD, 2012) Las aplicaciones híbridas, también tienen un diseño visual que no se identifica en gran medida con el del sistema operativo. Sin embargo, hay formas de usar controles y botones nativos de cada plataforma para apegarse más a la estética propia de cada una.

Existen algunas herramientas para desarrollar este tipo de aplicaciones. Apache Cordova es una de las más populares, pero hay otras, como Icenium, que tienen la misma finalidad. (VITTON M., 2013)

Tabla 13: Ventajas e Inconvenientes de la App Móviles Híbridas

Ventajas	Desventajas
Pueden utilizar todos los recursos y elementos del sistema y del hardware	Se necesitan desarrolladores con conocimientos específicos
La experiencia del usuario es más completa	Sólo funcionan en aquellos dispositivos que posean el sistema operativo para el que se desarrolló
No necesitan conexión a Internet para funcionar	Los fabricantes tienen que aprobarla para hacerla accesible al público general
Se distribuyen a través de las App Store del fabricante	
Actualización constante	

Fuente: VITTON M., JOSÉ. Diseñando aplicaciones Móviles

3.2.2. Administración por procesos de negocio

Gestión por procesos de negocio (Business Procesos Management) es una metodología corporativa cuyo objetivo es mejorar el desempeño: eficiencia y eficacia de la organización a través de la gestión de los procesos de negocio, que se deben diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar de forma continua. El Modelo de Administración por Procesos, se refiere al cambio operacional de la empresa al migrar de una operación funcional a una operación de administrar por procesos.

Es la aplicación de metodologías orientadas a optimizar de forma sistemática los resultados de una empresa garantizando procesos efectivos y eficientes que estén alineados a la estrategia y que aprovechen al máximo los beneficios de la tecnología y de los equipos de trabajo.



Ilustración 2 - Actividades de la Gestión por Procesos de Negocio
Fuente: Propia

Los beneficios del modelado BPM son:

- Monitorear el impacto de los procesos en los resultados de la organización.
- Optimizar la eficiencia entre las diferentes áreas de negocio.
- Automatizar los procesos a través de la implementación de soluciones tecnológicas.
- Eliminar almacenes de comunicación entre áreas e incrementar su productividad.
- Alinear las acciones hacia los objetivos de la organización.
- Cumplir con requerimientos de información de acuerdo a las leyes o normas establecidas.

3.2.3. Servicios web

Servicio web es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes como Internet.

La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos. Las organizaciones OASIS y W3C son los comités responsables de la arquitectura y reglamentación de los servicios Web.

Para mejorar la interoperabilidad entre distintas implementaciones de servicios Web se ha creado el organismo WS-I, encargado de desarrollar diversos perfiles para definir de manera más exhaustiva estos estándares. Es una máquina que atiende las peticiones de los clientes web y les envía los recursos solicitados.

Algunas ventajas de los servicios web son:

- Aportan interoperabilidad entre aplicaciones de software independientemente de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se instalen.
- Los servicios Web fomentan los estándares y protocolos basados en texto, que hacen más fácil acceder a su contenido y entender su funcionamiento.
- Permiten que servicios y software de diferentes compañías ubicadas en diferentes lugares geográficos puedan ser combinados fácilmente para proveer servicios integrados.

No obstante, algunos inconvenientes se presentan en el uso de los servicios web:

- En la realización de transacciones no pueden compararse en su grado de desarrollo con los estándares abiertos de computación distribuida como CORBA.
- Su rendimiento es bajo si se compara con otros modelos de computación distribuida, tales como RMI (Remote Method Invocation), CORBA o DCOM (Distributed Component Object Model). Es uno de los inconvenientes derivados de adoptar un formato basado en texto. Y es que entre los objetivos de XML no se encuentra la concisión ni la eficacia de procesamiento.
- Al apoyarse en HTTP, pueden esquivar medidas de seguridad basadas en firewall cuyas reglas tratan de bloquear o auditar la comunicación entre programas a ambos lados de la barrera.

La principal razón para usar servicios Web es que se pueden utilizar con HTTP sobre TCP (Transmission Control Protocol) en el puerto 80. Dado que las organizaciones protegen sus redes mediante firewalls- que filtran y bloquean gran parte del tráfico de Internet-, cierran casi todos los puertos TCP salvo el 80, que es, precisamente, el que usan los navegadores.

Los servicios Web utilizan este puerto, por la simple razón de que no resultan bloqueados. Es importante señalar que los servicios web se pueden utilizar sobre cualquier protocolo, sin embargo, TCP es el más común. Ello obedece a que, antes de que existiera SOAP, no había buenas interfaces para acceder a las funcionalidades de otros ordenadores en red. Las que había eran ad hoc y poco conocidas, tales como EDI (Electronic Data Interchange), RPC (Remote Procedure Call), u otras APIs.

Adicionalmente, consideramos que los servicios Web son muy prácticos es que pueden aportar gran independencia entre la aplicación que usa el servicio Web y el propio servicio. De esta forma, los cambios a lo largo del tiempo en uno no deben afectar al otro. Esta flexibilidad será cada vez más importante, dado que la tendencia a construir grandes aplicaciones a partir de componentes distribuidos más pequeños es cada día más utilizada; por lo cual se espera que para los próximos años mejoren la calidad y cantidad de servicios ofrecidos basados en los nuevos estándares

IV. MARCO METODOLÓGICO

Esta metodología combina el proceso típico del Diseño Centrado en el Usuario y Agile Software Development.

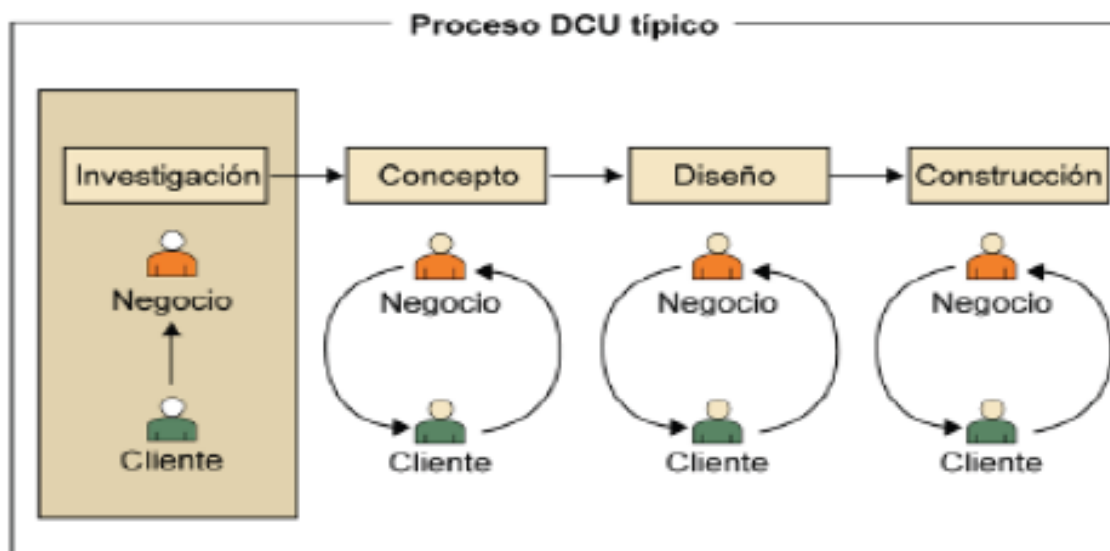


Ilustración 3 - Metodología DCU Clásica

Fuente: ((Garrido Cobo, 2013)

La propuesta es usar el modelo DCU clásico en las fases de investigación, concepto y diseño dejando la metodología ágil exclusivamente para la fase de codificación.

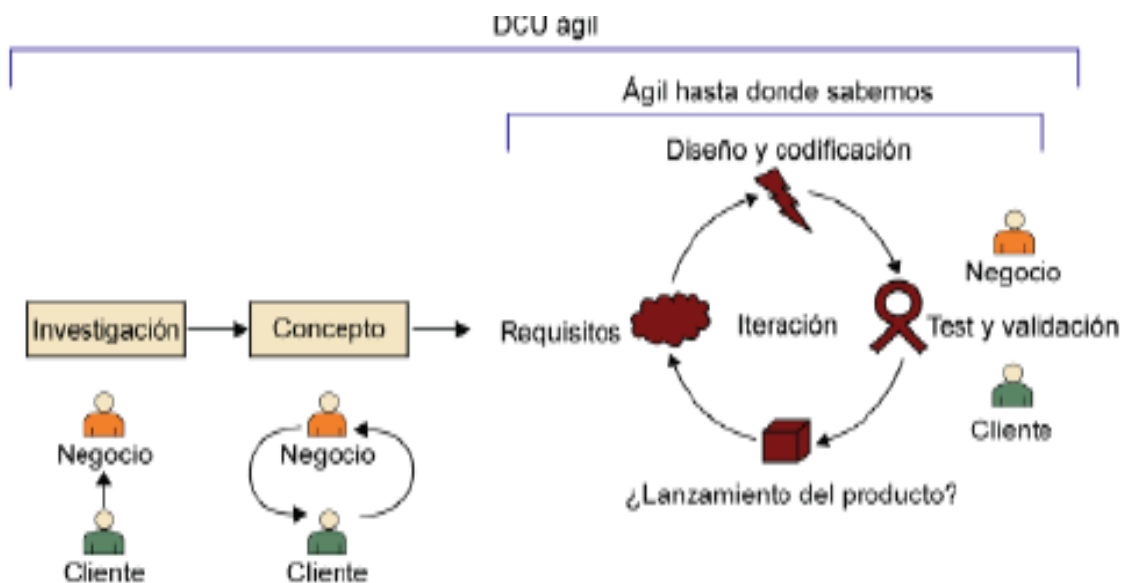


Ilustración 4- Metodología DCU Ágil

Fuente: ((Garrido Cobo, 2013)

El diseño centrado en el usuario es una aproximación al diseño de productos y aplicaciones que sitúa al usuario en el centro de todo el proceso. Así, podemos entender el DCU como una filosofía cuya premisa es que, para garantizar el éxito de un producto, hay que tener en cuenta al usuario en todas las fases del diseño. Además, también podemos entender el DCU como una metodología de desarrollo: una forma de planificar los proyectos y un conjunto de métodos que se pueden utilizar en cada una de las principales fases

- **Etapas 1 - Investigación**

- Definición de participantes en el proyecto
- Definición de usuarios y contextos de uso
- Definición de perfiles de usuario

- **Etapas 2 – Concepto**

- Análisis de tareas
- Diagrama de casos de uso

- **Etapas 3 – Diseño y Codificación**

- Diagrama de clases
- Sketches

- **Etapas 4 – Entrega final**

- Implementación de la solución
- Test de implementación final

V. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

5.1. Definición de participantes en el proyecto

Dentro de esta sección se describe a los participantes del presente proyecto. No se abarcarán a todos los diferentes actores que interactúan en todo el proceso en general; ello debido a que el proyecto se enfoca únicamente a los procesos adquisición y uso de EMR, Guía de tránsito de EMR y la autorización de almacenamiento de explosivos, por lo que se tomarán en cuenta a aquellos que se encuentran más involucrados con los procesos mencionados. Se deja de lado la subclasificación de algunos participantes como tipos de administrados.

El sistema presenta los siguientes actores:

- El personal de la gerencia de control y fiscalización (GCF) de la SUCAMEC: Este usuario es encargado de diseñar, conducir e implementar planes y estrategias de inspección, verificación, evaluación e investigación de los trámites administrativos de competencia de la SUCAMEC, así como del cumplimiento de la legislación vigente.
- Inspector de la SUNAT: Hace referencia a algún miembro de la SUNAT encargado de fiscalizar para verificar, controlar e inspeccionar que los contribuyentes cumplan con sus obligaciones tributarias y aduaneras.
- Empresas comercializadoras de explosivos y materiales relacionados: Son las empresas autorizadas por la SUCAMEC para poder comprar y vender explosivos y materiales relacionados – EMR.
- Empresas consumidoras finales de explosivos y materiales relacionados EMR: Son las empresas mineras, empresas que realizan obra, exploración de hidrocarburos u operación para la cual se solicita el uso del EMR, dichas empresas deben contar con autorización de adquisición y uso de EMR emitido de la SUCAMEC.

- **Fiscalizadores del ministerio de energía y minas MINEM:** Encargados de fiscalizar las actividades de personas jurídicas, quien puede investigar sobre compra, posesión de explosivos y determina la cantidad máxima de explosivos y materiales relacionados que puede adquirir una empresa durante un año a través del certificado de operación minera COM.
- **Agente de la Policía Nacional del Perú (PNP):** Son los encargados de acompañar en el traslado de explosivos y materiales relacionados considerados peligrosos, su acompañamiento es en calidad de custodia, así como apoyar en labores de fiscalización.
- **Empresas transportistas de explosivos y materiales relacionados EMR:** Son las entidades contratadas por las empresas comercializadoras para trasladar los explosivos y materiales relacionados hacia los almacenes de los compradores o usuarios finales.

5.2. Definición de perfiles de usuario

Los requisitos del sistema, han sido agrupados por módulos, los cuales son los siguientes:

Módulo de autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados integrado al sistema SEL, módulo de evaluación de autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados integrado al sistema GSSP, Modulo de autenticación y verificación de explosivos integrado al Aplicativo móvil SUCAMEC.

Sistema web de autorizaciones de adquisición y uso de Explosivos y Material Relacionado

- Módulo de autorización de uso de explosivos y materiales relacionados EMR, integrado al sistema SUCAMEC EN LINEA - SEL (INTERNET)

Es un módulo web para el uso de los administrados, donde estos podrán registrar vía web sus solicitudes del procedimiento TUPA de autorización y uso de explosivos y materiales relacionados EMR, para luego enviar las solicitudes a la SUCAMEC, dicho modulo presenta las siguientes funcionalidades:

- 1) Registro por parte de los administrados de la solicitud de autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados (EMR) a través de la plataforma SEL.
 - 2) El administrado puede eliminar o modificar sus solicitudes solo hasta antes de la presentación a la SUCAMEC.
 - 3) La presentación por parte de los administrados de las solicitudes de autorizaciones de adquisición y uso de EMR es únicamente a través de la plataforma SEL, con dicha acción se generará un número de expediente.
 - 4) La subsanación o corrección por parte de los administrados a las observaciones hechas por la gerencia de Explosivos y Productos Pirotécnicos de Uso Civil (GEPP) de la SUCAMEC es únicamente a través de la plataforma SEL.
 - 5) El administrado podrá descargar la resolución de autorización de adquisición y uso de EMR a través de la bandeja de solicitudes de la plataforma SEL.
 - 6) El administrado dispondrá de una bandeja desde donde podrá buscar sus solicitudes en todos los estados, así como las resoluciones históricas en formato PDF.
- Módulo de evaluación de autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados integrado a al sistema GSSP (INTRANET SUCAMEC)

Este módulo web permite a los evaluadores de la gerencia de explosivos de la SUCAMEC poder verificar y evaluar la solicitud presentada por los administrados, por lo que a través del sistema podrán finalmente aprobar, observa o poner como no presentado la solicitud según sea el caso, el cual presenta las siguientes funcionalidades:

- 7) Los evaluadores de la Gerencia de explosivo de la SUCAMEC realizan la aprobación de la solicitud de autorización de adquisición y uso de EMR
- 8) Los evaluadores de la Gerencia de explosivo de la SUCAMEC realizar las observaciones a los administrados sobre errores en la presentación de sus solicitudes.
- 9) Los evaluadores de la Gerencia de explosivo de la SUCAMEC realizan el cambio de estado a no presentado de las solicitudes que no cumplen con lo estipulado en el procedimiento del TUPA o normativa establecida
- 10) Luego de la aprobación, el sistema automáticamente genera la resolución de autorización y uso de EMR en formato PDF para que el administrado lo descargue desde su bandeja SEL
- 11) Los evaluadores de la Gerencia de explosivo de la SUCAMEC tendrán una bandeja donde podrán ver todas las solicitudes presentadas por el administrado

Módulo de autenticación y verificación de explosivos y materiales relacionado integrado al Aplicativo móvil SUCAMEC (APP MOVIL)

- Permitirá a las empresas con autorización de comercialización de explosivos y materiales relacionados EMR consultar los saldos disponibles de una autorización de uso de EMR para poder posteriormente realizar la venta de EMR, así como verificar la validez de la autorización de uso de EMR presentada por el comprador.
- Permite a las entidades de control (PNP, SUNAT y/o SUCAMEC) verificar la validez de la autorización de guía de tránsito de EMR, el lugar

de destino de los EMR, saber la cantidad de EMR a transportar y ver los datos del vehículo que realizara el transporte de EMR, verificar si el vehículo va acompañado de la custodia en caso se requiera, esto durante las inspecciones realizadas en los puntos de control a nivel nacional.

- Permite a las entidades de control (SUCAMEC, MINEM) verificar la validez de la información presentada como: autorización de polvorín, autorizaciones de adquisición y uso de EMR, durante las inspecciones realizadas a los polvorines de EMR.

5.3. Análisis de tareas

Diagrama General de Procesos

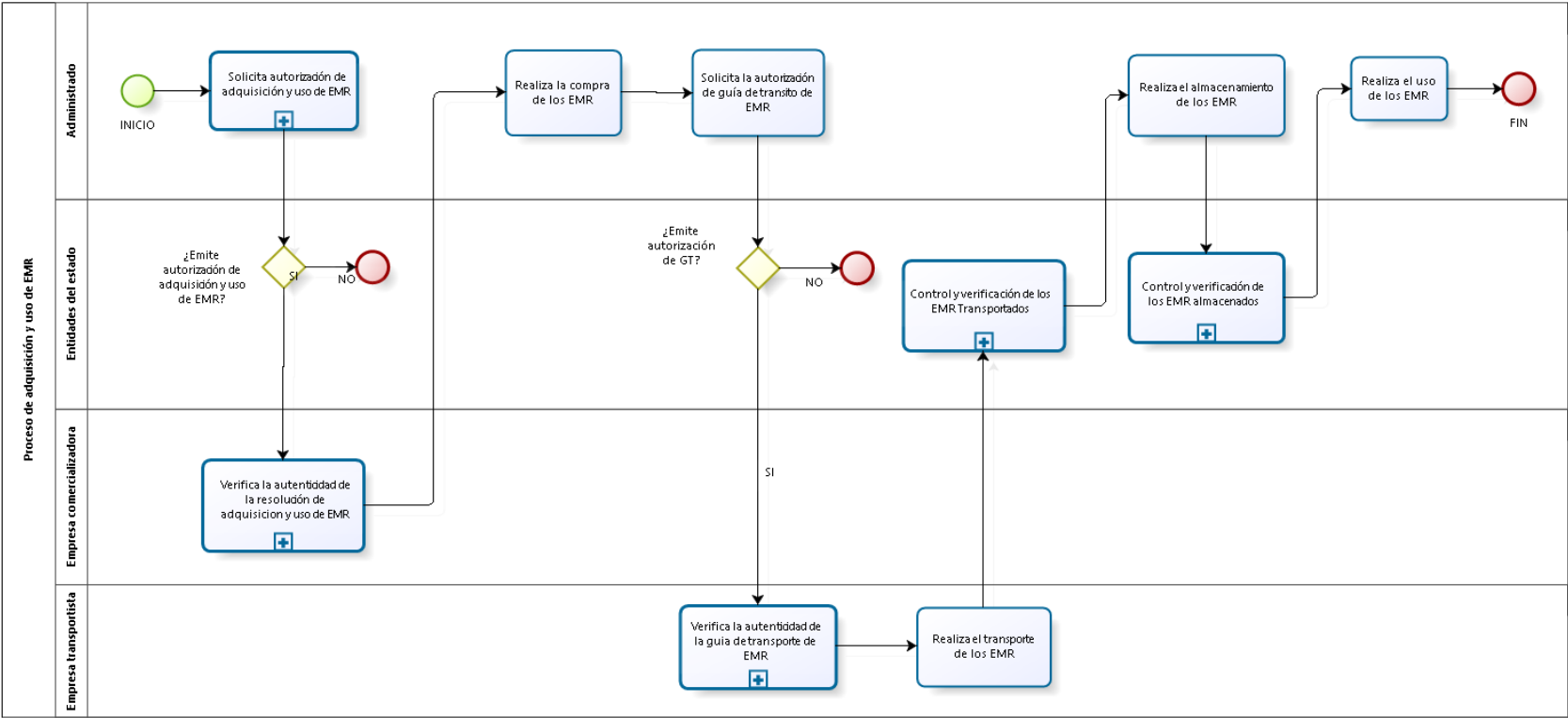


Ilustración 5- Diagrama general de Procesos
Fuente: Propia

Diagrama de Adquisición y Uso

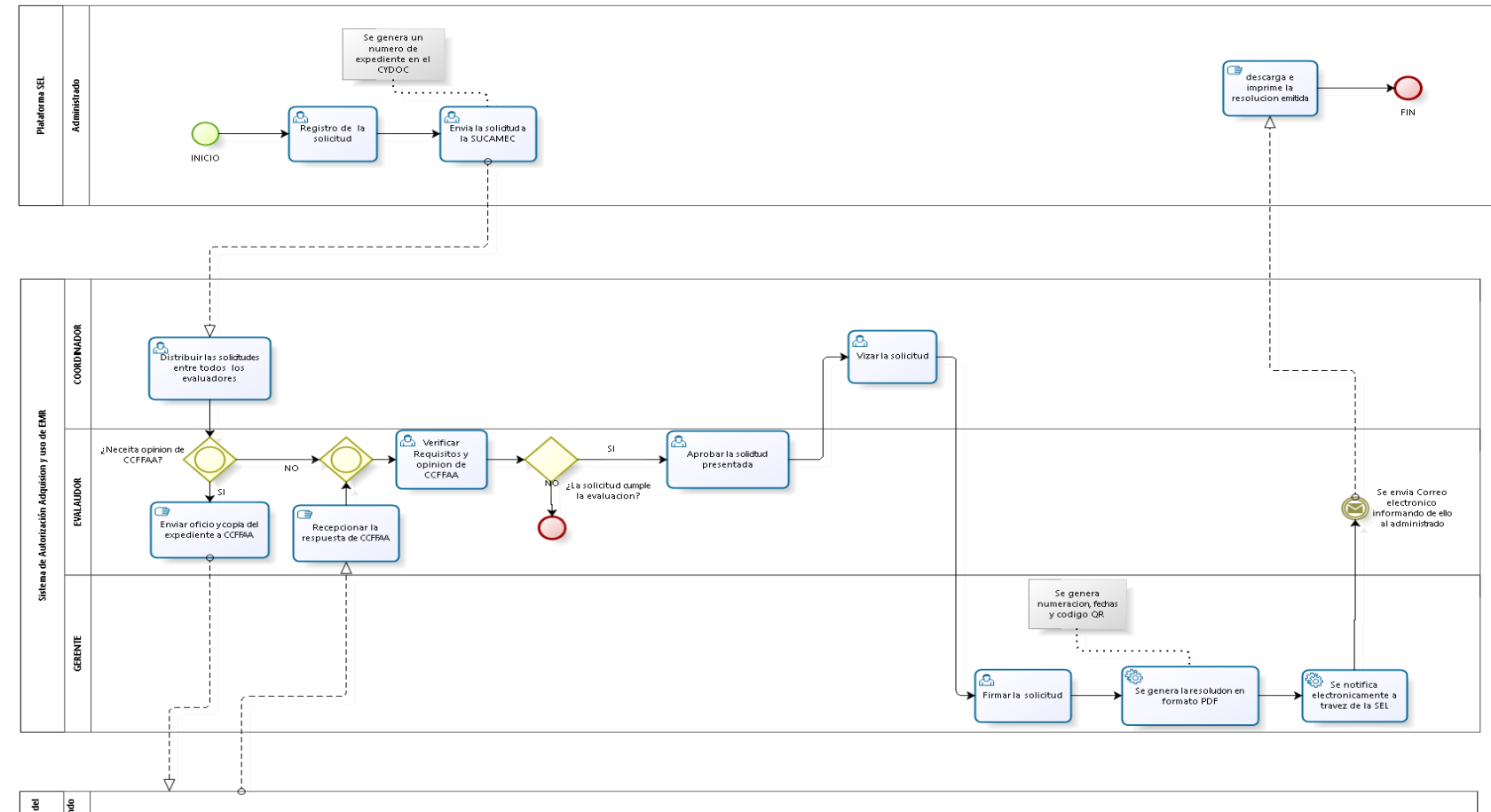


Ilustración 6- Diagrama de Adquisición y Uso
Fuente: Propia

Diagrama de Compras

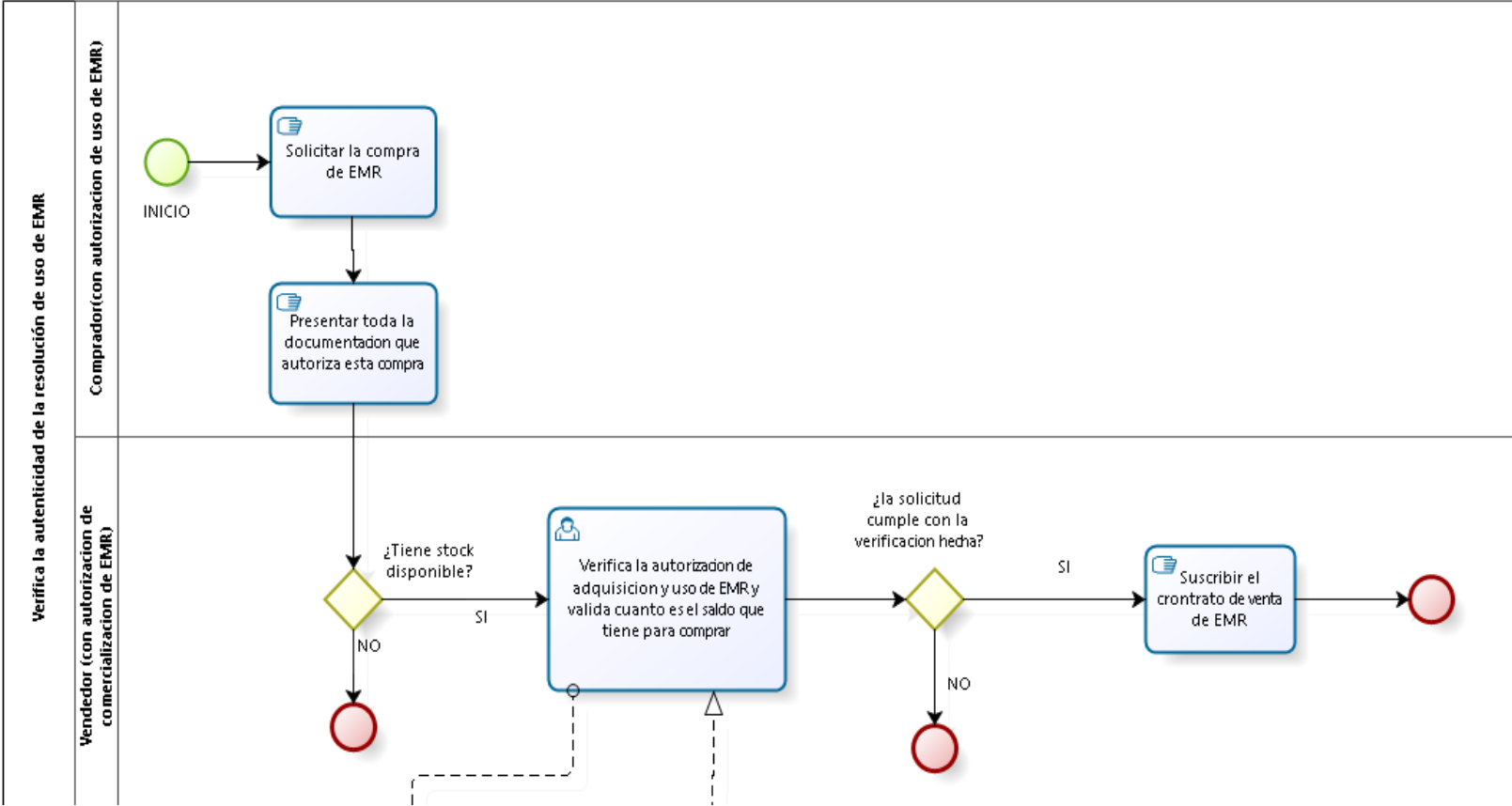


Ilustración 7- Diagrama de Compras
Fuente: Propia

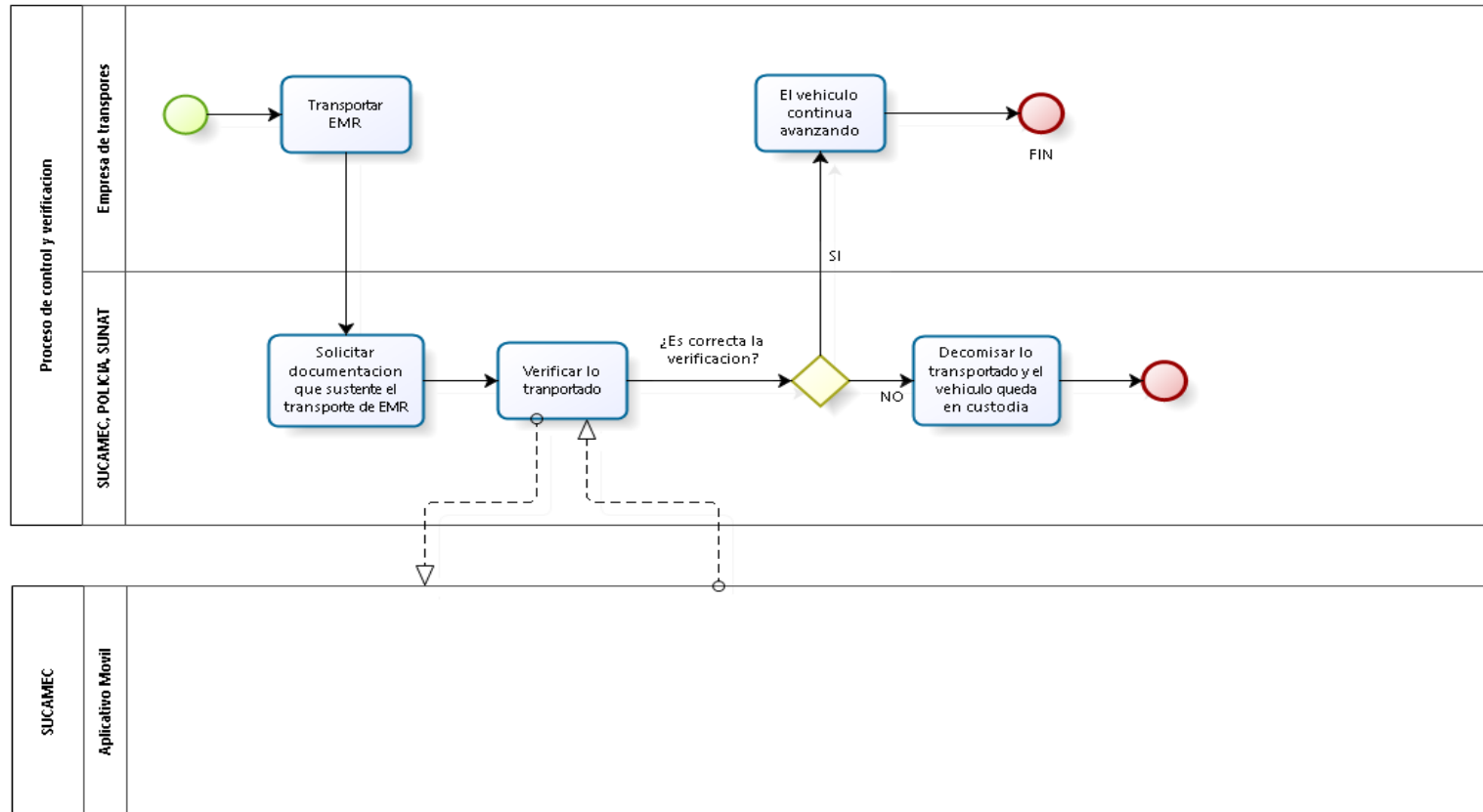


Ilustración 8- Diagrama de Procesos de Control
Fuente: Propia

5.4. Diagramas de caso de uso

Plataforma Web - Casos de uso del sistema de autorización de uso de EMR integrado a la plataforma SEL

Tabla 14: CU – Ingreso a SEL

RF- 01		Ingreso al SEL	
Objetivos asociados		OBJ-01 Permitir al usuario el ingreso al sistema.	
Descripción		El sistema deberá validar la cuenta de ingreso del administrado (usuario).	
Precondición		Que el administrado tenga las credenciales de la cuenta SEL, proporcionadas por la SUCAMEC.	
Secuencia Normal		Paso	Acción
		1	El usuario selecciona el tipo de documento (RUC, DNI, CE (Carne de extranjería)), ingresa el número del documento según el tipo seleccionado, ingresa el usuario y contraseña y selecciona el botón ingresar.
		2	El sistema valida los datos ingresados con los datos de la tabla SB_PERSONA y SB_USUARIO.
		3	De estar todo conforme, el sistema envía a la página de inicio, el cual da la Bienvenida al usuario y el menú de acceso a los módulos del sistema
Precondición		ninguno	
Secuencia alternativa		Paso	Acción
		2	Si el número de documento ingresado no concuerda con el numero ingresado, El sistema muestra un mensaje indicando que: “el número de documento ingresado no concuerdo con el tipo de documento seleccionado”, aplicar focus al componente
		2	Si la el usuario ingresado es incorrecto, El sistema muestra un mensaje indicando que: “el usuario ingresado es incorrecto”, aplicar focus al componente
		2	Si la contraseña ingresada es incorrecto, El

	sistema muestra un mensaje indicando que: “la contraseña ingresada es invalida”, aplicar focus al componente
2	Si no se ingresa uno de estos campos, El sistema muestra un mensaje indicando que: “por favor se ingrese este campo”, aplicar focus al componente

Fuente: Propia

Tabla 15: CU – Registro de solicitud de autorización

RF- 02	Registro de solicitud de autorización de adquisición y uso de EMR	
Objetivos asociados	OBJ-02 Registrar la solicitud de autorización de adquisición y uso de EMR	
Descripción	El sistema deberá permitir hacer el registro de una solicitud de autorización de adquisición y uso de EMR.	
Precondición	El usuario debe haberse logeado al sistema SEL. El usuario debe haber ingresado a la opción crear solicitud del menú adquisición y uso de EMR	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona el botón COM, el tipo de actividad (Minera formal, Minera por formalizar, obras y exploración de hidrocarburos), por defecto el sistema marca el tipo de actividad (autorización de uso) y por defecto el registro (inicial)
	2	El sistema activa el caso de uso buscar COM, trayendo los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ número del COM ✓ fecha de vigencia del COM además, en paneles más abajo carga en los datos en el formulario para que el usuario seleccione los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ lugares de uso de los explosivos (carga automáticamente) ✓ explosivos y materiales relacionados con cantidades registradas en el COM (el sistema carga el combo los datos para

que el usuario seleccione e ingrese a una tabla)

- 3 El usuario selecciona el botón buscar manipulador de explosivos.
- 4 El sistema activa el caso de uso buscar manipulador de explosivo y carga los datos de las personas que cuentan con licencia de manipulador de explosivos en el formulario.
- 5 El usuario selecciona el botón buscar polvorín
- 6 El sistema activa el caso de uso buscar polvorín y muestra los datos de los polvorines
- 7 El usuario selecciona el explosivo (obtenidos por el COM) ingresa la cantidad autorizada.
- 8 El sistema muestra la unidad de medida y el saldo disponible del explosivo
- 9 El usuario selecciona el botón agregar.
- 10 El sistema valida con el saldo disponible y carga los datos del explosivo en la tabla.
- 11 El usuario selecciona el botón guardar.
- 12 El sistema valida lo ingresado para luego guardar, genera un numero de solicitud el cual es secuencial, mostrando finalmente el mensaje que la información se guardó con éxito.

Precondición

RF-01

Secuencia alternativa

Paso

Acción

1

El usuario selecciona el tipo de actividad:

Minera formal: la vigencia solicitada de la autorización es un año

Minera por formalizar: la vigencia de la autorización es 45 días.

Obras, exploración de hidrocarburos: la vigencia de la autorización es 45 días.

2 El sistema solo carga los COM vigentes, activos y que tengan explosivos con saldos.

3 La lista de manipulador de explosivos es traída por el caso de uso BUSCAR MANIPULADOR

	DE EXPLOSIVOS, el usuario puede seleccionar y quitar manipuladores de explosivos.
4	La lista de polvorines es traída por el caso de uso BUCAR POLVORIN, el usuario puede seleccionar y quitar polvorines.
5	El sistema valida que la cantidad ingresada de cualquier explosivo sea mayor de 0
6	El sistema no debe permitir que se ingresen dos veces el mismo explosivo.
7	Si se elimina un registro de explosivo con una cantidad ingresada a la tabla, esta cantidad debe ser devuelta al saldo inicial.
8	Todos los datos del formulario son obligatorios de ingresar.
9	En las tablas de manipulador de explosivos como mínimo se debe ingresar un manipulador a la tabla
10	En las tablas de polvorín como mínimo se debe ingresar un polvorín a la tabla
12	En las tablas de explosivos como mínimo se debe ingresar un explosivo a la tabla

Fuente: Propia

Tabla 16: CU – Buscar COM

RF- 03	Buscar COM
Objetivos asociados	OBJ-03 Buscar Certificado de operación minera.
Descripción	El sistema deberá permitir hacer la búsqueda de un certificado de operación minera “COM”.
Precondición	Ninguna
Secuencia	Paso Acción
Normal	1 El usuario ingresa el Nro. COM y seleccionar el botón buscar
	2 El sistema mostrara todos los COM que se encuentren vigentes, que pertenezcan a esa empresa.
	3 El usuario hace clic en el botón seleccionar, solo se debe seleccionar un único registro de COM.
	4 El sistema envía el resultado del COM

		seleccionado al CU registrar autorización de uso de explosivos RF-02.
Precondición	RF-02	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si el número ingresado no existe, el sistema mostrara un mensaje indicando no se encontraron resultados con el número de COM ingresado.
	1	Si no se ingresa numero COM y selecciona el botón buscar, el sistema mostrar todos los Nro. COM vigentes de esa empresa.
	1	Si el usuario selecciona el botón cancelar, cierra este CU

Fuente: Propia

Tabla 17: CU – Buscar manipulador de explosivos

RF- 04	Buscar manipulador de explosivos	
Objetivos asociados	OBJ-04 Buscar las licencias de manipulador de explosivos.	
Descripción	El sistema deberá permitir hacer la búsqueda de personas que tengan licencia de manipulador de explosivos.	
Precondición	ninguno	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa el nombre del Lugar de uso y la ubicación geográfica (departamento, provincia, distrito) y selecciona el botón buscar.
	2	El sistema muestra los resultados que coincidan con el nombre del lugar de uso (de la empresa) y/o la ubicación geográfica (de la empresa).
	3	El sistema muestra la tabla con los campos: nombre del lugar de uso, tipo de lugar de uso, ubigeo (departamento, provincia y distrito), mapa (Google Map) y el botón seleccionar.
	4	El usuario selecciona un lugar de uso
	5	El sistema envía el resultado del lugar de uso seleccionado al CU registrar autorización de uso de explosivos RF-02.

Precondición	RF-02	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si el usuario no ingresa ningún criterio, el sistema debe mostrara los resultados de lugares de uso vigentes de esa empresa.
	2	El usuario selecciona el botón cancelar, el sistema cierra el caso de uso.

Fuente: Propia

Tabla 18: CU – Buscar polvorín

RF- 05	Buscar polvorín	
Objetivos asociados	OBJ-05 Buscar uno o varios polvorines	
Descripción	El sistema deberá permitir hace la búsqueda de uno o muchos polvorines	
Precondición	ninguna	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario selecciona buscar por (Nro. de resolución de polvorín) y selecciona el botón buscar.
	2	El sistema mostrara la los resultados en base al filtro ingresado. Nombre del polvorín, ubigeo (departamento, provincia, distrito), Dirección, resolución y el botón seleccionar.
	3	El usuario hace clic en el botón seleccionar de un registro.
	4	El sistema envía el resultado del polvorín seleccionado al CU registrar autorización de uso de explosivos RF-02.
Precondición	RF-02	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si el usuario no ingresa ningún criterio, el sistema debe mostrara todos los resultados de polvorines vigentes de esa empresa.
	3	El usuario selecciona el botón cancelar, el sistema cierra el caso de uso.

Fuente: Propia

Tabla 19: CU – Bandeja de adquisición y uso de EMR

RF- 06	Bandeja de adquisición y uso de EMR																																	
Objetivos asociados	OBJ-06 Bandeja de autorización de adquisición y uso de EMR																																	
Descripción	El sistema debería permitir hacer la búsqueda de las solicitudes de adquisición y uso de EMR.																																	
Precondición	El usuario debe validar credenciales. El usuario debe haber ingresado a la opción Bandeja de solicitud del menú adquisición y uso de EMR																																	
Secuencia Normal	Paso	Acción																																
	1	El usuario selecciona la búsqueda por (Nro. de expediente, Nro. De solicitud, Nro. De RG), ingresar el número del criterio seleccionado previamente, selecciona el estado (Creado, Transmitido, Observado, Aprobado, No presentado) y selecciona el botón buscar.																																
	2	El sistema muestra los resultados que cumplan con estos filtros de búsqueda ingresados.																																
Precondición	Ninguna																																	
Excepciones	Paso	Acción																																
	1	Si el usuario no ingresa ningún criterio, el sistema debe mostrara todos los resultados de solicitudes realizadas por la empresa.																																
	2	Si el usuario marca en la tabla de resultados un registro y selecciona el botón transmitir, el sistema genera un número de expediente CYDOC y se lo deriva al coordinador SUCAMEC																																
	3	Los botones acciones se muestran de acuerdo al estado del registro, según el siguiente cuadro.																																
		<table><tr><th>ESTADO</th><th>VER</th><th>EDITAR</th><th>BORRAR</th><th>VER RG</th></tr><tr><td>CREADO</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI</td><td>NO</td></tr><tr><td>TRANSMITIDO</td><td>SI</td><td>NO</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>OBSERVADO</td><td>SI</td><td>SI</td><td>NO</td><td>NO</td></tr><tr><td>APROBADO</td><td>SI</td><td>NO</td><td>NO</td><td>SI</td></tr><tr><td>NO PRESENTADO</td><td>SI</td><td>NO</td><td>NO</td><td>NO</td></tr></table>			ESTADO	VER	EDITAR	BORRAR	VER RG	CREADO	SI	SI	SI	NO	TRANSMITIDO	SI	NO	NO	NO	OBSERVADO	SI	SI	NO	NO	APROBADO	SI	NO	NO	SI	NO PRESENTADO	SI	NO	NO	NO
ESTADO	VER	EDITAR	BORRAR	VER RG																														
CREADO	SI	SI	SI	NO																														
TRANSMITIDO	SI	NO	NO	NO																														
OBSERVADO	SI	SI	NO	NO																														
APROBADO	SI	NO	NO	SI																														
NO PRESENTADO	SI	NO	NO	NO																														
	4	En caso no se encuentren registros, el sistema deberá																																

mostrar un mensaje indicando ello.

5 La ampliación no se implementará por tiempo

Fuente: Propia

Casos de uso del sistema de autorización de uso de EMR integrado a la plataforma GEPP del Intranet

Tabla 20: CU – Ingreso a la GEPP del Intranet

RF- 01		Ingreso a la GEPP del intranet	
Objetivos asociados		OBJ-01 Permitir al usuario SUCAMEC el ingreso al sistema.	
Descripción		El sistema deberá validar la cuenta de ingreso del usuario (evaluador SUCAMEC).	
Precondición		Que el administrado tenga las credenciales de la cuenta SEL, proporcionadas por la SUCAMEC.	
Secuencia Normal		Paso	Acción
		1	El usuario ingresa su usuario, contraseña de intranet y selecciona el botón ingresar.
		2	El sistema valida los datos ingresados con los datos de la tabla SB_USUARIO.
		3	De estar todo conforme, el sistema envía a la página de inicio, el cual da la Bienvenida al usuario y el menú de acceso a los módulos del sistema
Precondición		ninguno	
Secuencia alternativa		Paso	Acción
		1	Si el número de documento ingresado no es correcto con el numero ingresado, El sistema muestra un mensaje indicando que: “el número de documento ingresado no es correcto”, aplicar focus al componente
		2	Si la contraseña ingresada es incorrecta, El sistema muestra un mensaje indicando que: “la contraseña ingresada es invalida”, aplicar focus al componente
		3	Si no se ingresa uno de estos campos, El sistema muestra un mensaje indicando que: “por favor se ingrese este campo”, aplicar focus al

componente

Fuente: Propia

Tabla 21: CU –Bandeja de solicitud de autorización de adquisición y uso de EMR

RF- 02	Bandeja de solicitud de autorización de adquisición y uso de EMR - intranet																		
Objetivos asociados	OBJ-02 Buscar la solicitud de autorización de adquisición y uso de EMR para su evaluación.																		
Descripción	El sistema deberá permitir hacer la búsqueda de una solicitud de autorización de adquisición y uso de EMR para su evaluación por parte de la SUCAMEC.																		
Precondición	El usuario debe validar credenciales al sistema SEL. El usuario debe haber ingresado a la opción bandeja evaluador del menú adquisición y uso de EMR																		
Secuencia Normal	Paso	Acción																	
	1	El usuario selecciona la búsqueda por (Nro. de expediente, Nro. De solicitud, Nro. De RG), ingresar el número del criterio seleccionado previamente, selecciona el estado (Transmitido, Aprobado, No presentado) y selecciona el botón buscar.																	
	2	El sistema muestra los resultados que cumplan con estos filtros de búsqueda ingresados.																	
Precondición	RF-01																		
Secuencia alternativa	Paso	Acción																	
	1	Si el usuario no ingresa ningún criterio, el sistema debe mostrara todos los resultados de solicitudes realizadas por la empresa.																	
	2	Si selecciona el botón evaluar activa el caso de uso RF-03.																	
	3	Los botones acciones se muestran de acuerdo al estado del registro, según el siguiente cuadro.																	
		<table><tr><td>ESTADO</td><td>VER</td><td>EVALUAR</td><td>VER RG</td></tr><tr><td>TRANSMITIDO</td><td>SI</td><td>SI</td><td>SI (BORRADOR)</td></tr><tr><td>APROBADO</td><td>SI</td><td>NO</td><td>SI</td></tr><tr><td>NO PRESENTADO</td><td>SI</td><td>NO</td><td>NO</td></tr></table>		ESTADO	VER	EVALUAR	VER RG	TRANSMITIDO	SI	SI	SI (BORRADOR)	APROBADO	SI	NO	SI	NO PRESENTADO	SI	NO	NO
ESTADO	VER	EVALUAR	VER RG																
TRANSMITIDO	SI	SI	SI (BORRADOR)																
APROBADO	SI	NO	SI																
NO PRESENTADO	SI	NO	NO																
	4	En caso no se encuentren registros, el sistema deberá mostrar un mensaie indicando ello.																	

Fuente: Propia

Tabla 22: CU – Evaluar solicitud de autorización de adquisición

RF- 03	Evaluar								
Objetivos asociados	OBJ-03 Evaluar solicitud de autorización de adquisición y uso de EMR.								
Descripción	El sistema deberá permitir hacer la evaluación de la solicitud de autorización de adquisición y uso de EMR presentada por el administrado.								
Precondición	Ninguna								
Secuencia Normal	<table> <tr> <th>Paso</th><th>Acción</th></tr> <tr> <td>1</td><td>El sistema carga el panel de evaluación y los paneles con la información de la solicitud de autorización y uso de EMR presentada por el administrado.</td></tr> <tr> <td>2</td><td>El usuario ingresa el criterio de evaluación (aprobado, observado o no presentado) y selecciona el botón guardar</td></tr> <tr> <td>3</td><td>El sistema guarda la información y en caso de haya aprobado se genera la resolución de gerencia RG.</td></tr> </table>	Paso	Acción	1	El sistema carga el panel de evaluación y los paneles con la información de la solicitud de autorización y uso de EMR presentada por el administrado.	2	El usuario ingresa el criterio de evaluación (aprobado, observado o no presentado) y selecciona el botón guardar	3	El sistema guarda la información y en caso de haya aprobado se genera la resolución de gerencia RG.
Paso	Acción								
1	El sistema carga el panel de evaluación y los paneles con la información de la solicitud de autorización y uso de EMR presentada por el administrado.								
2	El usuario ingresa el criterio de evaluación (aprobado, observado o no presentado) y selecciona el botón guardar								
3	El sistema guarda la información y en caso de haya aprobado se genera la resolución de gerencia RG.								
Precondición	RF-02								
Excepciones	<table> <tr> <th>Paso</th><th>Acción</th></tr> <tr> <td>1</td><td>Si el evaluador selecciona observado u no presentado se tienen que ingresar un motivo.</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Si el usuario selecciona el botón SALIR, cierra este CU</td></tr> </table>	Paso	Acción	1	Si el evaluador selecciona observado u no presentado se tienen que ingresar un motivo.	2	Si el usuario selecciona el botón SALIR, cierra este CU		
Paso	Acción								
1	Si el evaluador selecciona observado u no presentado se tienen que ingresar un motivo.								
2	Si el usuario selecciona el botón SALIR, cierra este CU								

Fuente: Propia

5.5. Diagrama de clases aplicación web

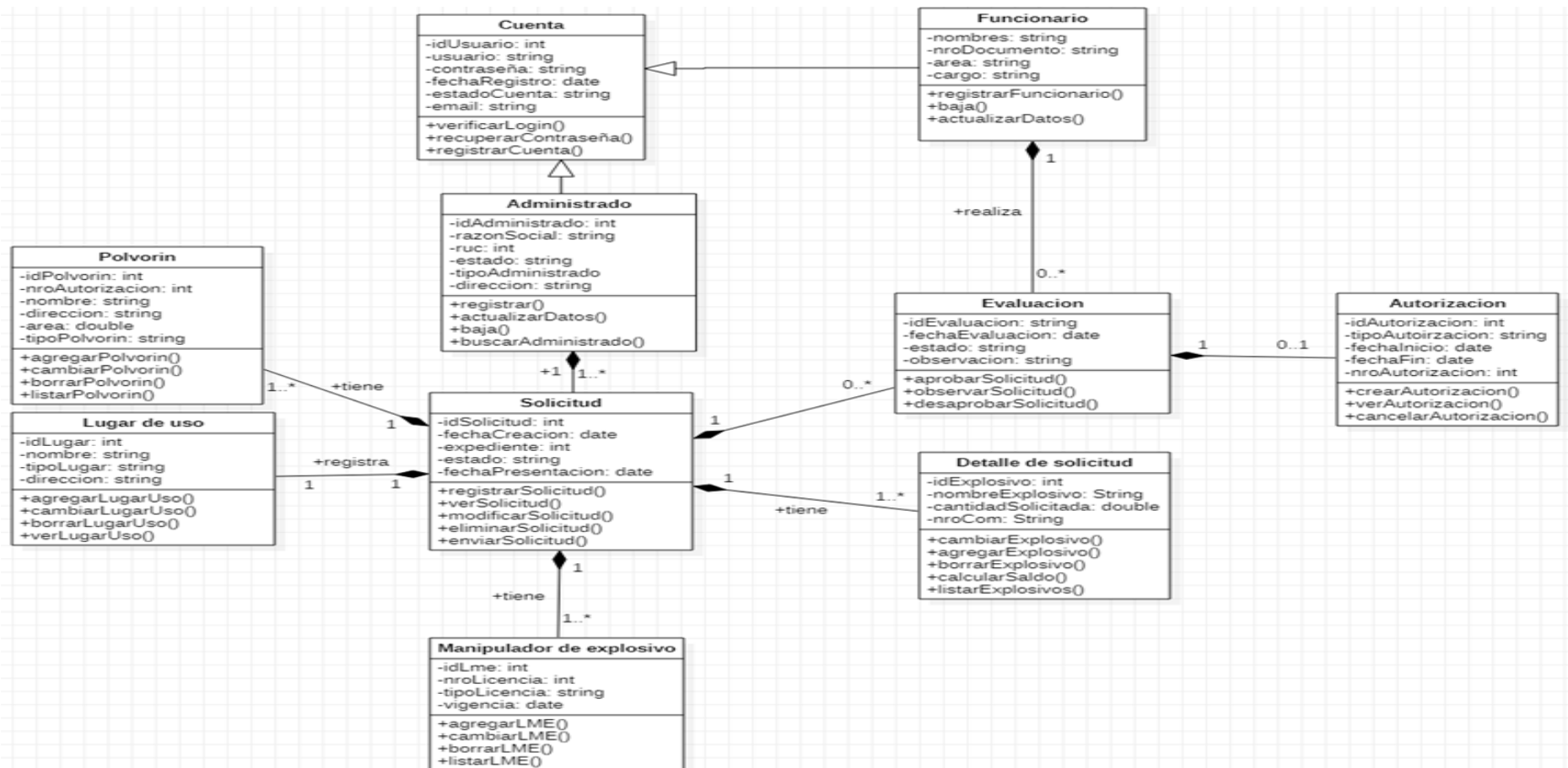


Ilustración 9 - Diagrama de Clases Aplicación Web

Fuente: Propia

Tabla 23: Clase Cuenta

CLASE: Cuenta		
<u>ATRIBUTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
idUsuario	Código único autogenerado	int
usuario	Usuario de la cuenta SEL	string
contraseña	Contraseña de acceso a la cuenta SEL	string
fechaRegistro	Fecha de registro de la cuenta SEL	date
estadoCuenta	Estado de la cuenta SEL	string
email	Correo electrónico de cuenta SEL	string
<u>METODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>VALOR</u>
verificarLogin	Permite validar si los datos de ingreso al sistema son correctos	boolean
recuperarContraseña	Permite recuperar la contraseña olvidada a través del email.	string
registrarCuenta	Permite crear la cuenta SEL	boolean

Fuente: Propia

Tabla 24: Clase Administrado

CLASE: Administrado		
<u>ATRIBUTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
idAdminitrado	Código único autogenerado	int
razonSocial	Razón social del administrado	string
ruc	RUC del administrado	string
tipoAdministrado	Tipo de administrado	string
direccion	Dirección y ubicación del local principal de la empresa	string
estado	Es el estado del administrado	string
<u>METODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>VALOR</u>
registrar	Permite validar si los datos de ingreso al sistema son correctos	boolean
actualizarDatos	Permite actualizar los datos del administrado	boolean
baja	Permite dar de baja al administrado	boolean
buscarAdministrado	Permite buscar un administrado	list

Fuente: Propia

Tabla 25: Clase Solicitud

CLASE: Solicitud		
<u>ATRIBUTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
idSolicitud	Código único autogenerado	int
fechaCreacion	Fecha de creación de la solicitud.	date
expediente	Expediente del sistema CYDOC generado	string
estado	Estado de la solicitud	string
fechaPresentacion	Fecha de presentación a la SUCAMEC	date
<u>METODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>VALOR</u>
registrarSolicitud	Permite registrar una nueva solicitud	boolean
verSolicitud	Permite ver la solicitud registrada	list

modificarSolicitud	Permite modificar la solicitud registrada	boolean
eliminarSolicitud	Permite eliminar la solicitud	boolean
enviarSolicitud	Permite presentar la solicitud a la SUCAMEC	boolean

Fuente: Propia

Tabla 26: Clase Detalle de Solicitud

CLASE: Detalle de solicitud		
<u>ATRIBUTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
idExplosivo	Código único del explosivo	int
nombreExplosivo	Nombre del explosivo	string
cantidadSolicitada	Cantidad de explosivo solicitado	double
nroCom	Nro. de certificado de operación minera	string
<u>METODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>VALOR</u>
cambiarExplosivo	Permite cambiar el explosivo y/o la cantidad registrada	boolean
agregarExplosivo	Permite agregar el explosivo y su cantidad solicitada	boolean
borrarExplosivo	Borrar el explosivo con su cantidad solicitada	boolean
Calcular saldo	Permite calcular el saldo de todos los explosivos autorizados a través del COM	List
listarExplosivos	Listar los explosivos de una solicitud	List

Fuente: Propia

Tabla 27: Clase Manipulador de explosivos

CLASE: Manipulador de explosivo		
<u>ATRIBUTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
idLme	Código único de licencia	int
nroLicencia	Número de la licencia de manipulador de explosivos	string
tipoLicencia	Tipo de licencia de manipulador de explosivos	double
vigencia	Fecha de vencimiento de la licencia	date
<u>METODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>VALOR</u>
agregarLME	Permite agregar manipulador de explosivos	boolean
cambiarLME	Permite cambiar manipulador de explosivos	boolean
borrarLME	Permite borrar manipulador de explosivos	boolean
listaLME	Permite listar los manipuladores de explosivos	List

Fuente: Propia

Tabla 28: Clase Lugar de uso

CLASE: Lugar de uso		
<u>ATRIBUTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
idLugar	Código único del lugar de uso de los explosivos	int
nombre	Nombre del lugar de uso de los explosivos	string
tipoLugar	Tipo de lugar de uso de los explosivos	string
direccion	Dirección y ubicación del lugar de uso de los explosivos	string
<u>METODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>VALOR</u>
agregarLugarUso	Permite agregar un lugar de uso de explosivos	boolean

cambiarLugarUso	Permite cambiar un lugar de uso de explosivos	boolean
borrarLugarUso	Permite borrar un lugar de uso de explosivos	boolean
verLugarUso	Permite ver un lugar de uso de explosivos	string

Fuente: Propia

Tabla 29: Clase Polvorín

CLASE: Polvorin		
<u>ATRIBUTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
idPolvorin	Código único de polvorín	int
nroAutorizacion	Nro. de la autorización del polvorín	string
nombre	Nombre del polvorín	string
direccion	Dirección y ubicación del polvorín	string
area	Área del polvorín	double
tipoPolvorin	Tipo de polvorín	string
<u>METODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>VALOR</u>
agregarPolvorin	Permite agregar un polvorín	boolean
cambiarPolvorin	Permite cambiar un polvorín	boolean
borrarPolvorin	Permite borrar un polvorín	boolean
listarPolvorin	Permite listar los polvorines	list

Fuente: Propia

Tabla 30: Clase Funcionario

CLASE: Funcionario		
<u>ATRIBUTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
nombres	Nombres del funcionario publico	int
nroDNI	Número del documento de identidad	int
area	Área de la SUCAMEC en la que labora	string
cargo	Cargo que desempeña en la SUCAMEC	string
<u>METODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>VALOR</u>
registrarFuncionario	Permite registrar al funcionario de la SUCAMEC	boolean
baja	Permite dar de baja al funcionario de la SUCAMEC	boolean
actualizarDatos	Permite actualizar los datos del funcionario de la SUCAMEC	boolean

Fuente: Propia

Tabla 31: Clase Evaluación

CLASE: Evaluacion		
<u>ATRIBUTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
idEvaluacion	Código único autogenerated	int
fecha	Fecha de la evaluación.	date
estado	Estado que cambiara luego de evaluación.	string
observacion	Observación de la evaluación.	string
<u>METODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>VALOR</u>
aprobarSolicitud	Permite aprobar la solicitud del administrado	boolean
observarSolicitud	Permite observar la solicitud del administrado	string

desaprobarSolicitud	Permite desaprobar la solicitud del administrado	boolean
---------------------	--	---------

Fuente: Propia

Tabla 32: Clase Autorización

CLASE: Autorizacion		
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	TIPO
idAutorizacion	Código único autogenerated	int
tipoAutorizacion	Tipo de autorización emitida	string
fechaInicio	Fecha de inicio de la autorización	date
fechaFin	Fecha de fin de la autorización	date
nroAutorizacion	Nro. de la autorización emitida	string
METODO	DESCRIPCIÓN	VALOR
crearAutorizacion	Permite crear la autorización del administrado	boolean
verAutorizacion	Permite ver la autorización emitida	list
cancelarAutorizacion	Permite cancelar la autorización emitida	boolean

Fuente: Propia

5.6. Diagrama de clases aplicación móvil

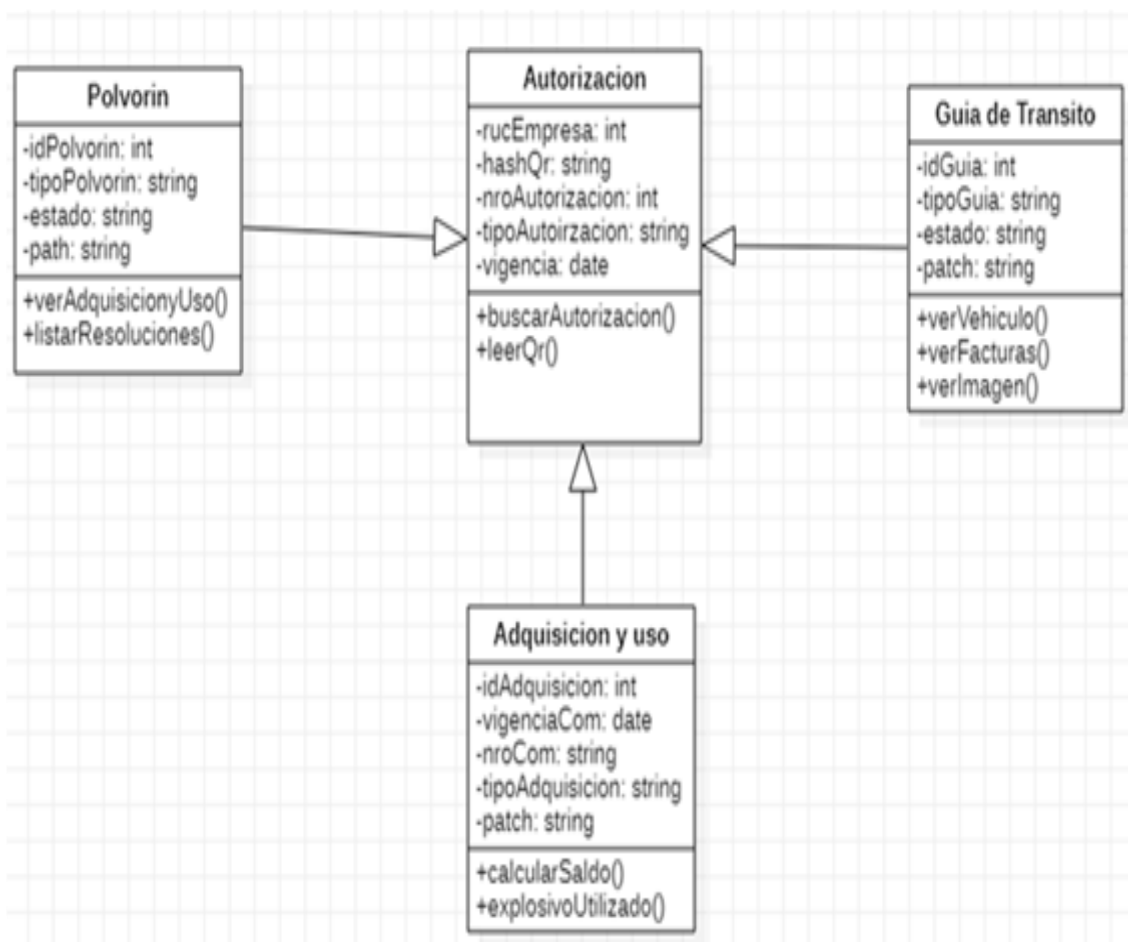


Ilustración 10 - Diagrama de Clases Aplicación Móvil

Fuente: Propia

Tabla 33: Clase Autorización

CLASE: Autorizacion		
<u>ATRIBUTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
rucEmpresa	Numero de RUC de la empresa	int
hashQr	Código hash de la resolución.	string
nroAutorizacion	Numero de autorización.	string
tipoAutorizacion	Tipo de autorización.	string
vigencia	fecha de vigencia de la autorización	date
<u>METODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>VALOR</u>
buscarAutorizacion	Permite buscar una autorización	string
leerQr	Permite encontrar una resolución por su código QR.	string

Fuente: Propia

Tabla 34: Clase Guía de Tránsito

CLASE: Guía de transito		
<u>ATRIBUTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
idGuia	Código único de guía de transito	int
tipoGuia	Tipo de guía de tránsito.	string
estado	Estado de la autorización de la guía de tránsito.	string
patch	Ruta del servidor donde se guardan los archivos	string
<u>METODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>VALOR</u>
verVehiculo	Ver los datos de los vehículos de la guía de transito	list
verFacturas	Ver los datos de las facturas de la guía de transito	list
verImágenes	Ver las imágenes de las facturas de la guía de transito	list

Fuente: Propia

Tabla 35: Clase Adquisición y uso

CLASE: Adquisición y uso		
<u>ATRIBUTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
idAdquisicion	Código único de autorización de adquisición y uso de explosivos.	int
vigenciaCom	Vigencia del certificado de operación minera	date
nroCom	Número del certificado de operación minera	string
tipoAdquisicion	Tipo de adquisición y uso de explosivos	string
patch	Ruta del servidor donde se guardan los archivos	string
<u>METODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>VALOR</u>

calcularSaldo	Calcular el saldo disponible	list
explosivoUtilizado	Calcular la cantidad de explosivos utilizados	list

Fuente: Propia

Tabla 36: Clase Polvorín

CLASE: Polvorin		
<u>ATRIBUTO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>TIPO</u>
idPolvorin	Código único de polvorin	int
tipoPolvorin	Tipo de polvorín	string
estado	Estado de la autorización de polvorín	string
patch	Ruta del servidor donde se guardan los archivos	string
<u>METODO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>VALOR</u>
verAdquisionyUso	Ver los PDF de las autorizaciones de adquisición y uso de explosivos referenciada	list
listarResoluciones	Listar las autorizaciones de adquisición y uso de explosivos referenciadas	list

Fuente: Propia

5.7. Sketches

Durante la etapa de diseño del aplicativo móvil, se elaboraron los bocetos de las pantallas, las cuáles luego serán implementadas en el lenguaje de programación.

La pantalla principal del aplicativo móvil denominado SUCAMEC MOVIL muestra las opciones de menú

- Verificar explosivos
- Buscar sedes
- Buscar expedientes
- Denunciar



Ilustración 11 - Sketches de pantalla principal

Fuente Propia

La opción de menú Verificar Explosivos muestra las opciones:

- Venta de explosivos
- Transporte de explosivos
- Explosivos en polvorín



Ilustración 12 - Sketches de opción de menú Verificar Explosivos

Fuente Propia

La opción de menú Venta de Explosivos permite la lectura del código QR para consultar la resolución original y tener acceso al botón de consulta de saldos de los EMR. La opción muestra la resolución de venta de explosivos.



Ilustración 13 - Sketches de opción Venta de Explosivos

Fuente Propia

En esta pantalla se muestra el botón de consulta de Saldo de EMR, el cual permite realizar la consulta de la cantidad de existencias disponibles que tiene la RG por autorización de adquisición y uso de explosivos en el momento de la consulta.

La pantalla muestra para cada empresa autorizada el nombre del tipo de producto, cantidad total autorizada para comprar y el saldo a la fecha que puede adquirir.



Ilustración 14 - Sketches de opción Saldos para Comprar
Fuente Propia

La opción de menú Transporte de Explosivos (EMR) permite a través de la lectura del código QR mostrar la Guía de Transporte de Explosivos original y el acceso a los botones de Facturas y Vehículos.



Ilustración 15 - Sketches de opción Transporte de Explosivos
Fuente Propia

El botón de opción Facturas permite la visualización del listado de facturas de compras vinculadas a la Guía de Transporte de Explosivos (GTE)



Ilustración 16 - Sketches de botón de opción Facturas

Fuente Propia

El botón de opción Vehículo muestra los datos de los vehículos autorizados para transportar los explosivos (EMR)



Ilustración 17 - Sketches de botón de opción Vehículos

Fuente Propia

Los datos que se listan del vehículo corresponden a la placa.

Los datos que se listan de la autorización del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) son el tipo y el número del documento.

La opción de menú Explosivos en Polvorín mediante la lectura del código QR muestra la Resolución de Gerencia (RG) para autorización de uso de explosivos (EMR). Además permite acceso a las autorizaciones que están referenciadas a ese mismo polvorín.



Ilustración 18 - Sketches de opción Explosivos en Polvorín
Fuente Propia

VI. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Durante el estudio se identificaron cuatro (4) indicadores:

- Porcentaje de solicitudes de autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados cuyo tiempo de atención se ha excedido.
- Porcentaje de expedientes de autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados extraviados.
- Porcentaje de autorizaciones de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados con resolución mal emitida por error de digitación.
- Nivel de satisfacción del usuario SUCAMEC respecto del uso de la aplicación móvil para el control en el traslado de explosivos y materiales relacionados.

Los resultados obtenidos al aplicar un análisis estadístico descriptivo para cada indicador experimental se describen a continuación:

6.1. Tiempo de atención excedido

Se compararon los resultados obtenidos durante la etapa de análisis del problema (años 2018 – 2019) con los resultados obtenidos en el año 2021 luego de la puesta en funcionamiento del Módulo de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR).

En lo que va del año 2021 se han procesado 1540 solicitudes para autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados (EMR), siendo 12 de ellas atendidas fuera de plazo; obteniendo los siguientes resultados respecto del tiempo de atención.

Tabla 37: Resultados tiempo de atención excedido

Año	Total de solicitudes	Atendidos fuera de plazo	% atención fuera de plazo
-----	-------------------------	-----------------------------	---------------------------------

2021	1540	12	0,78
2019	3773	567	15,03
2018	2980	387	12,99

Fuente Propia

La comparación del porcentaje de solicitudes de autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados cuyo tiempo de atención para el trámite se ha excedido entre el Pre-Test (2018-2019) y Post-Test (2021), se representa en la siguiente figura:

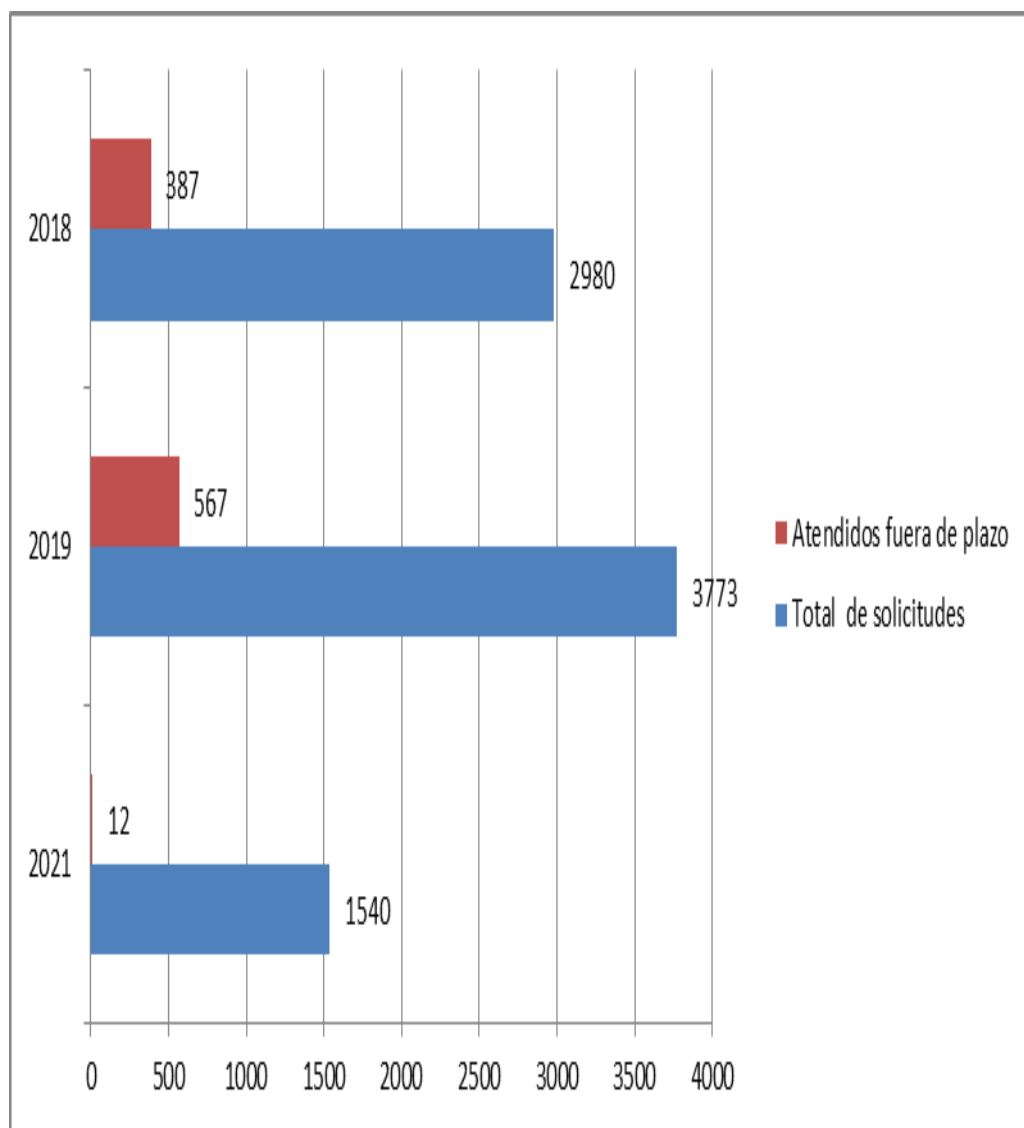


Ilustración 19 - Comparativa de resultados de tiempo de atención excedidos
Fuente Propia

6.2. Expedientes de autorización extraviados

Se compararon los resultados obtenidos durante la etapa de análisis del problema (años 2018 – 2019) con los resultados obtenidos en el año 2021 luego de la puesta en funcionamiento del Módulo de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR).

En lo que va del año 2021 se han procesado 1540 solicitudes para autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados (EMR), no existiendo expedientes extraviados. Se obtuvieron los siguientes resultados respecto de la cantidad de expedientes extraviados.

Tabla 38: Resultados expedientes de autorización extraviados

Año	Total expedientes	de Expedientes extraviados	% de Expedientes extraviados
2021	1540	0	0,00%
2019	3773	15	0,40%
2018	2980	9	0,30%

Fuente Propia

La comparación del porcentaje sobre expedientes de autorización extraviados entre el Pre-Test (2018-2019) y Post-Test (2021), se representa en la siguiente figura:

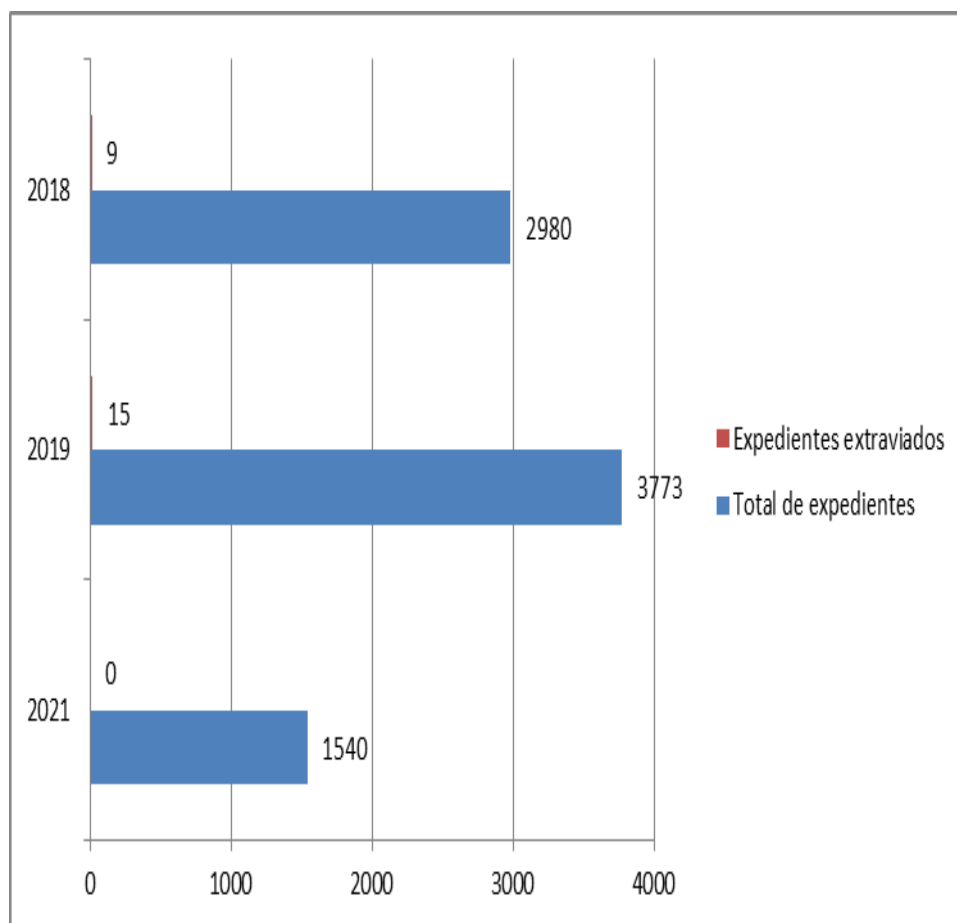


Ilustración 20 - Comparativa de resultados para expedientes extraviados
Fuente Propia

6.3. Autorizaciones mal emitidas por error de digitación

Se compararon los resultados obtenidos durante la etapa de análisis del problema (años 2018 – 2019) con los resultados obtenidos en el año 2021 luego de la puesta en funcionamiento del Módulo de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR).

En lo que va del año 2021 se han procesado 872 autorizaciones para adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados (EMR), con la necesidad de rectificar trece autorizaciones por errores en su edición.

Se obtuvieron los siguientes resultados respecto de la cantidad de autorizaciones emitidas con error de digitación.

Tabla 39: Resultados autorizaciones con error de digitación

Año	Autorizaciones	Rectificadorias por error de digitación	% de autorizaciones rectificadas
2021	872	13	1,49

2019	2857	264	9,24
2018	2141	201	9,39

Fuente Propia

La comparación del porcentaje de autorizaciones con necesidad de rectificar a consecuencia de errores de digitación, entre el Pre-Test (2018-2019) y Post-Test (2021), se representa en la siguiente figura:

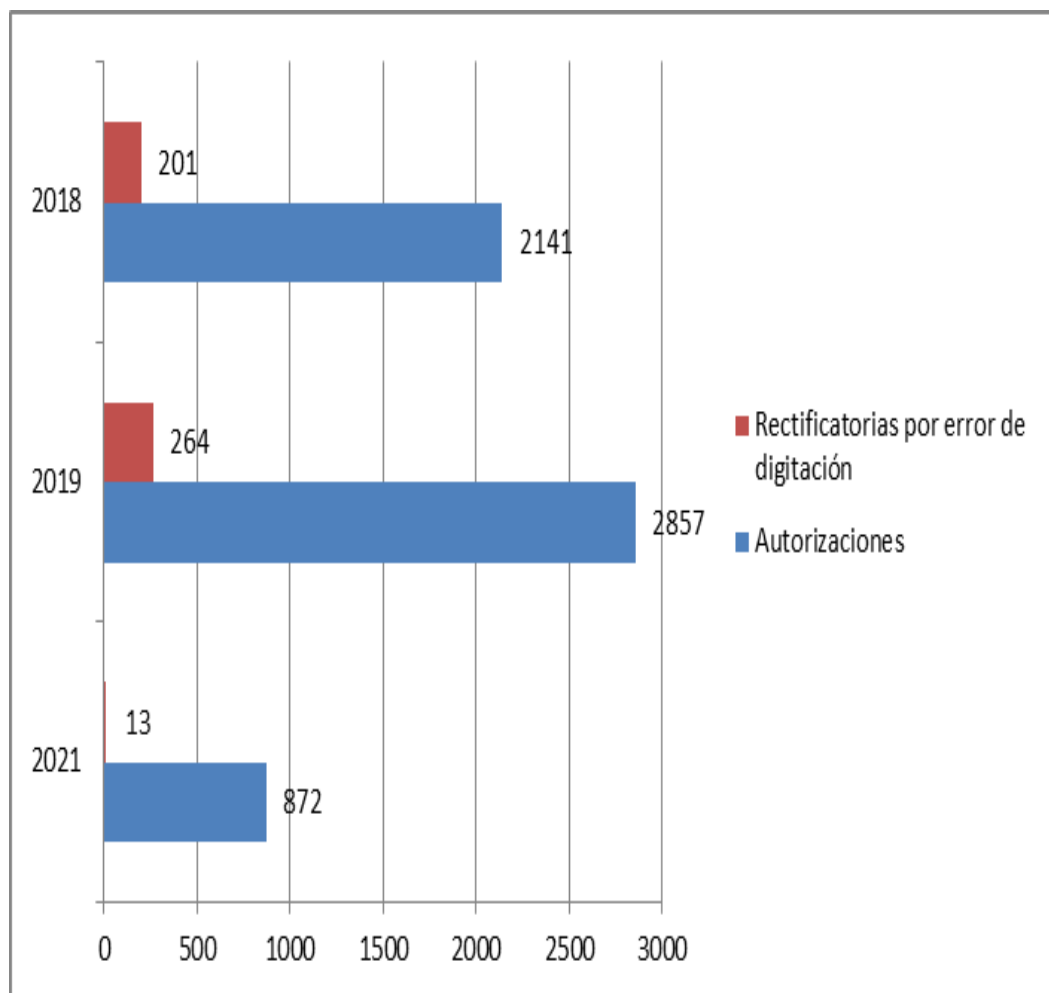


Ilustración 21 - Comparativa de resultados para autorizaciones rectificadas
Fuente Propia

6.4. Nivel de satisfacción de usuario sucamec

Para conocer la opinión del usuario SUCAMEC respecto del uso de las aplicaciones de software materia de estudio de este proyecto, se realizó una encuesta de satisfacción de usuario, a los trabajadores SUCAMEC a nivel nacional contabilizados en un total de con 51 Funcionarios, 29 en Lima y 22 en provincias.

Cada funcionario responde las doce preguntas de la Encuesta de Satisfacción de Usuario (Ver Anexos) utilizando la siguiente escala de Likert.

Tabla 40 - Escala de Likert para la Encuesta de Satisfacción

Descripción	
1	Muy en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	No estoy seguro
4	De acuerdo
5	Muy de acuerdo

Fuente Propia

En la siguiente tabla se muestra la Distribución de Cuartiles para las primeras cuatro preguntas (de 1 a 4) de la encuesta de satisfacción de usuario relacionadas con la Usabilidad del Software

Tabla 41 – Usabilidad - Distribución de Cuartiles

Cuartiles	Rango acumulado	Resultado
C ₁	1-5	0
C ₂	6-10	0
C ₃	11-15	8
C ₄	16-20	43

Fuente Propia

El resultado de la encuesta sobre el grado de satisfacción de usuario para la dimensión Usabilidad del Módulo de autorizaciones para uso de

Explosivos y Material Relacionado (EMR), se representa en la siguiente Figura.

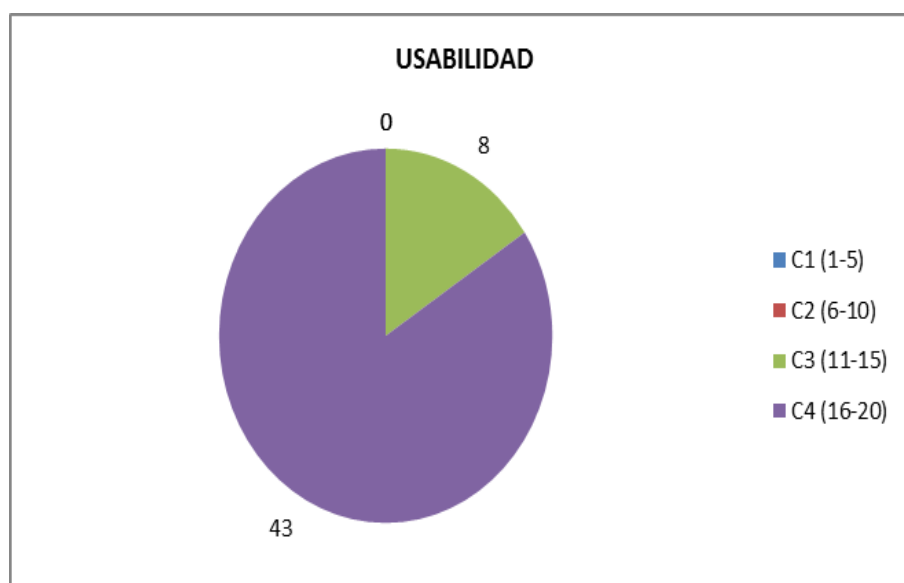


Ilustración 22 – Satisfacción de usuario: Usabilidad
Fuente Propia

En la siguiente tabla se muestra la Distribución de Cuartiles para las preguntas (de 5 a 8) de la encuesta de satisfacción de usuario relacionadas con la Completitud Funcional del Software.

Tabla 42 – Completitud Funcional - Distribución de Cuartiles

Cuartiles	Rango acumulado	Resultado
C ₁	1-5	0
C ₂	6-10	0
C ₃	11-15	10
C ₄	16-20	41

Fuente Propia

El resultado de la encuesta sobre el grado de satisfacción de usuario para la dimensión Completitud Funcional del Módulo de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR), se representa en la siguiente Figura.

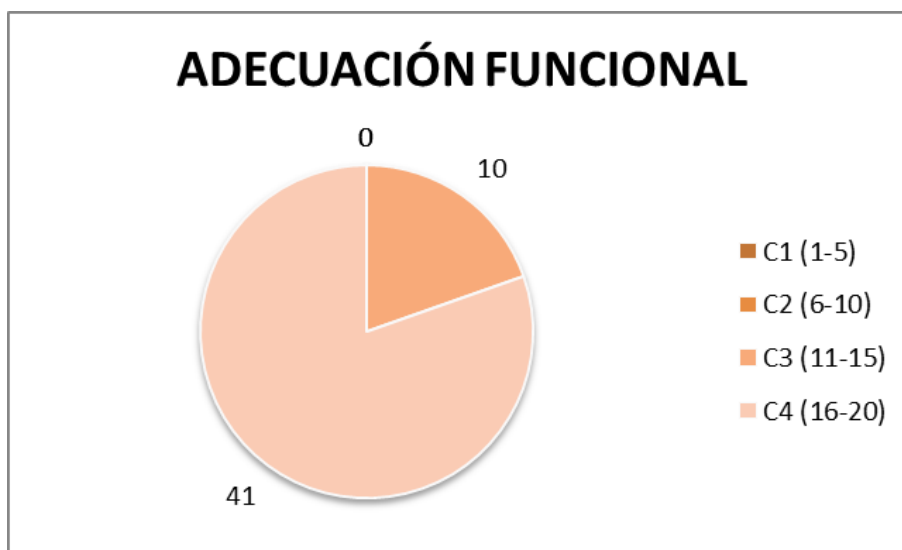


Ilustración 23 – Satisfacción de usuario: Completitud Funcional
Fuente Propia

En la siguiente tabla se muestra la Distribución de Cuartiles para las preguntas (de 9 a 12) de la encuesta de satisfacción de usuario relacionadas con la Satisfacción del Software.

Tabla 43 – Satisfacción - Distribución de Cuartiles

Cuartiles	Rango acumulado	Resultado
C ₁	1-5	0
C ₂	6-10	0
C ₃	11-15	9
C ₄	16-20	42

Fuente Propia

El resultado de la encuesta sobre el grado de satisfacción de usuario para la dimensión Satisfacción del Módulo de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR), se representa en la siguiente Figura.

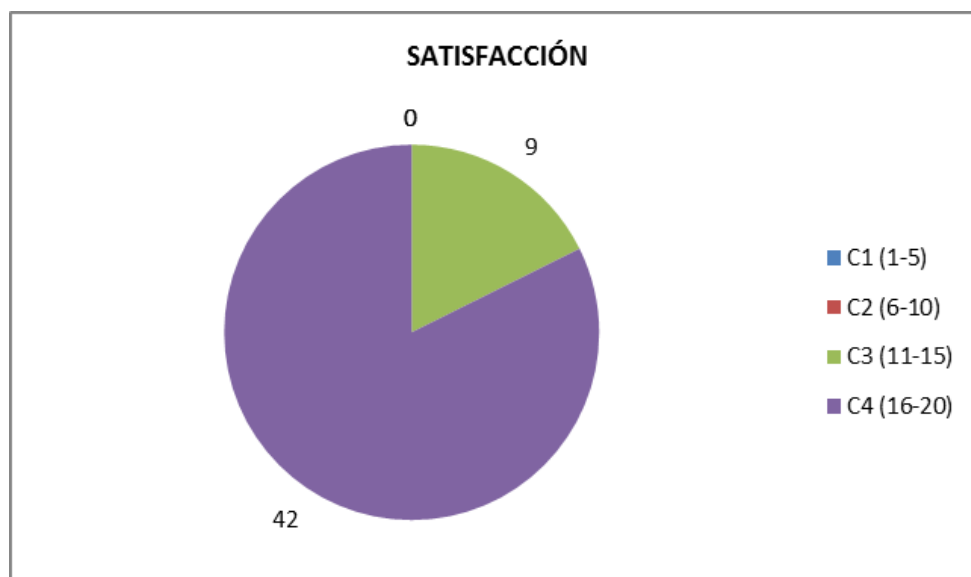


Ilustración 24 – Satisfacción de usuario: Completitud Funcional
Fuente Propia

VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La hipótesis de investigación formulada en el marco metodológico plantea la implementación del módulo de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR) a fin de mejorar el nivel de satisfacción del control en el traslado de explosivos.

Para demostrar la validez de la hipótesis se definieron cuatro indicadores, el porcentaje de solicitudes de autorización de adquisición y uso de EMR con exceso en tiempo de atención, el porcentaje de expedientes extraviados de autorización de adquisición y uso de EMR, el porcentaje de autorizaciones de adquisición y uso de EMR con resolución emitida con errores de digitación, y finalmente, el nivel de satisfacción del usuario SUCAMEC respecto del uso de la aplicación móvil para el control en el traslado de EMR.

Para evaluar la mejora en los indicadores de la hipótesis de investigación, se realizó la puesta en funcionamiento del Módulo de autorizaciones para uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR) en plataforma web y móvil en enero del 2021, para compararlos con los datos obtenidos durante la etapa de análisis del problema en los años 2018 y 2019.

Para el indicador porcentaje de solicitudes de autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados cuyo tiempo de atención se ha excedido; el año 2018 presentó 12,99% de solicitudes atendidas fuera del plazo establecido, en el año 2019 el porcentaje subió a 15.03%, finalmente en el año 2021 con la puesta en funcionamiento del módulo web y el aplicativo móvil el porcentaje descendió considerablemente a 0.78% de expedientes atendidos fuera del tiempo establecido.

Para el indicador porcentaje de expedientes de autorización de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados que terminaron extraviados; el año 2018 la tasa fue de 0,3%, mientras que el año 2019 de 0,4%, finalmente en el año 2021 con la puesta en funcionamiento del módulo web y el aplicativo móvil no se extraviaron expedientes de autorización, toda vez que el trámite dejó de ser físico, evitando así el traslado del expediente y eliminando la posibilidad de pérdida.

Para el indicador porcentaje de autorizaciones de adquisición y uso de explosivos y materiales relacionados con resolución mal emitida por error de digitación, el año 2018 la tasa fue de 9,39%, mientras que el año 2019 de 9,24%, finalmente en lo que va del año 2021 con la puesta en funcionamiento del módulo web y el aplicativo móvil la tasa de errores en la emisión de autorizaciones se redujo a 1,49%.

Para el indicador nivel de satisfacción del usuario SUCAMEC respecto del uso de la aplicación móvil para el control en el traslado de explosivos y materiales relacionados se evaluaron tres dimensiones: la facilidad en su uso, la completitud de la funcionalidad para las actividades que realiza el funcionario SUCAMEC y la opinión del funcionario sobre el valor del software para el negocio. Se aplicó el cuestionario (ver Anexo) a 51 funcionarios SUCAMEC obteniendo como resultados que para la facilidad de uso 43 funcionarios, es decir el 84% opinan que el software es bastante fácil de utilizar. Respecto de la completitud, 41 de ellos, es decir el 80,4% reconoce que el software contiene toda la funcionalidad que necesitan para ejecutar sus actividades diarias de control y finalmente 42 funcionarios, es decir 82,4% opina estar bastante satisfecho con el software.

VIII. CONCLUSIONES

Se realizó el análisis de la situación problemática del proceso para autorizaciones de uso de Explosivos y Material Relacionado (EMR) en la institución SUCAMEC, encontrando tres problemas principales: el alto porcentaje de solicitudes de autorización de adquisición y uso de EMR que exceden el tiempo para su atención, el alto porcentaje de expedientes de autorización de adquisición y uso de EMR que terminan extraviados producto de su traslado físico, y finalmente, el alto porcentaje de autorizaciones de adquisición y uso de EMR que deben rehacerse por errores de digitación en la resolución emitida.

Se realizó el diseño del nuevo proceso de gestión de expedientes y autorizaciones para SUCAMEC, utilizando como referencia con la metodología de Gestión por Procesos de Negocio (BPM).

Se desarrolló el portal web y el aplicativo móvil para gestión de expedientes y consulta de autorizaciones en uso de EMR vinculando al sistema actual de SUCAMEC, utilizando la metodología de Diseño Centrado en Usuario (DCU), el lenguaje de programación PHP, el servidor de base de datos MySQL y el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).

Se realizó la puesta en funcionamiento del software materia de esta investigación y la encuesta de aceptación de la aplicación a 51 funcionarios SUCAMEC, para determinar su nivel de satisfacción del usuario SUCAMEC respecto del uso de la aplicación móvil para el control en el traslado de EMR, obteniendo como resultado al menos un 80% de aceptación para la aplicación desarrollada.

IX. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar una constante capacitación a los funcionarios SUCAMEC en temas relacionados al uso del módulo desarrollado, incluyendo reuniones de coordinación con el objetivo de realizar mantenimientos perfectivos al portal web y el aplicativo móvil para gestión de expedientes y consulta de autorizaciones en uso de EMR.

Se recomienda realizar la transferencia de conocimiento de ingeniería utilizado en el desarrollo del portal web y el aplicativo móvil para gestión de expedientes y consulta de autorizaciones en uso de EMR al personal de sistemas SUCAMEC con la finalidad que en el corto plazo, sean ellos quien realicen mantenimiento preventivo y correctivo al módulo desarrollado.

Se recomienda implementar la aplicación móvil para sistema operativo iOS, con la finalidad de permitir a los funcionarios y ciudadanos que disponen de esta tecnología el uso del módulo.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias Moreno, F. J. (2014). Aplicación web y móvil de monitoreo y control del tratamiento de los pacientes del Hospital Nacional Arzobispo Loayza. Lima, Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres.
- Borbor, L. J. (Septiembre de 2016). Propuesta tecnológica de una aplicación móvil para la gestión de toma de pedidos en “Fruti Café” en la ciudad de Guayaquil. Guayaquil, Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Boza, D. L. (2016). La SUCAMEC y su relación con la seguridad ciudadana. *Parthenon*, 10.
- Garrido Cobo, J. (2013). *TFC Desarrollo de Aplicaciones Móviles*. España: Google Developers.
- Gironzini, G. M. (2016). Deficiente control de armas, explosivos y pirotécnicos en Lima. Lima, Lima, Perú: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.
- INEI. (2021). *Informe Técnico de Estadísticas de Seguridad Ciudadana* . Lima: INEI.
- Salinas, E. (09 de Marzo de 2016). Crece uso ilegal de explosivos por complicidad de mineras formales. *La República*, págs. 3,4.
- SUCAMEC. (2020). *SUCAMEC Oficial*. Recuperado el Noviembre de 2020, de <https://www.sucamec.gob.pe/web/index.php/2019/07/23/reporte-de-explosivos-de-uso-civil-2016/>
- Vega, S. P. (Marzo de 2017). Las armas en el Perú: una propuesta para el análisis sobre su regulación y control. Lima, Lima, Perú: Universidad de Lima.
- Vique, R. R. (2014). *Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles*. México: OpenLibra.

ANEXOS

ANEXO A – ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE USUARIO

OBJETIVO: Con el propósito de determinar la importancia del módulo de autorizaciones para uso de explosivos y material relacionado (EMR) SUCAMEC, deseamos conocer su punto de vista sobre dicho sistema.

Solicitamos tener en cuenta la siguiente escala establecida para su valoración.

1. Muy en desacuerdo (MED)
2. En desacuerdo (ED)
3. No estoy seguro (NES)
4. De acuerdo (DA)
5. Muy de acuerdo (MDA)

Dimensión		Pregunta	MED	ED	NES	DA	MDA
			1	2	3	4	5
Usabilidad	1	El software se encuentra siempre disponible.					
	2	La búsqueda de información en el software es sencilla.					
	3	El ingreso o la modificación de datos en el software se realizan de manera sencilla.					
	4	La apariencia del software es estética y agradable, facilitando su uso.					
Adecuación funcional	5	La funcionalidad ofrecida por el software apoya de manera completa los procesos					

	6	El software contiene funciones que abarcan las necesidades particulares de mis actividades.					
	7	Las consultas que brinda el software son exactas y no presentan inconsistencias					
	8	El software contiene toda la funcionalidad que necesito					
Satisfacción	9	La información que brinda el software es confiable					
	10	Sin el apoyo del software no podría realizar mis labores diarias					
	11	Cuando se solicita información al software, muestra dicha información en el tiempo esperado					
	12	En general me encuentro satisfecho con el software					