

“DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA COMPUTACIONAL DE  
PETICIONES, QUEJAS Y RECLAMOS”.

CARLOS ANDRÉS LÓPEZ  
CARLOS ANDRÉS PINILLA

UNIVERSIDAD LIBRE DE PEREIRA  
INGENIERIA DE SISTEMAS  
PEREIRA, NOVIEMBRE DE 2011

“DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA COMPUTACIONAL DE  
PETICIONES, QUEJAS Y RECLAMOS”.

CARLOS ANDRÉS LÓPEZ  
CARLOS ANDRÉS PINILLA

Trabajo de Grado para optar al título de  
Ingenieros de Sistemas.

Director:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

UNIVERSIDAD LIBRE DE PEREIRA  
INGENIERIA DE SISTEMAS  
PEREIRA, NOVIEMBRE DE 2011

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Ciudad y fecha: \_\_\_\_\_

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	12
3. OBJETIVOS.....	14
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
4. MARCO REFERENCIAL.....	15
4.1 MARCO TEÓRICO.....	15
4.2 MARCO CONCEPTUAL.....	23
4.3 MARCO METODOLÓGICO.....	37
4.3.1. Metodologías ágiles.....	37
4.3.2. Administrador de contenidos.....	41
4.4 MARCO NORMATIVO.....	46
4.4.1. Constitución Política de Colombia.....	46
4.4.2. Decreto 1360 de 1989.....	46
4.4.3. Código Contencioso Administrativo.....	47
4.4.4. Decreto 3466 de 1982.....	48
4.4.5. Ley 73 de 1981.....	48
4.4.6. Directiva Presidencial No. 04.....	48
5. FASE 1. DESARROLLO APLICACIÓN DEL PROYECTO.....	51
5.1 MODELO DEL NEGOCIO TRANSPORTES TERESTRES DEL RISARALDA S.A.S (PRODUCT OWNER).....	51

5.2	LISTA DE OBJETIVOS DEL SISTEMA A DESARROLLAR / REQUISITOS PRIORIZADA (PRODUCT BACKLOG)	54
5.3	EJECUCIÓN DE LAS ITERACIONES (SPRINT)	57
5.4	DIAGRAMAS Y OTROS COMPONENTES DEL DISEÑO	63
5.4.1.	Caso de uso listar PQRs	66
5.4.2.	Caso de uso atender PQRs	68
5.4.3.	Caso de uso iniciar sesión	70
5.4.4.	Caso de uso registrar PQRs	71
5.4.5.	Caso de uso consultar estado PQRs	73
5.4.6.	Caso de uso exportar Excel	75
5.4.7.	Requerimientos No Funcionales	76
5.4.8.	Diagrama de Clases	79
5.4.9.	SCRIPT BD	80
5.4.10.	Diagrama Arquitectónico	83
6.	FASE 2 DESARROLLO WEB	85
6.1.	PAGINA PRINCIPAL DE LA EMPRESA TRANSPORTES TERRESTRES DE RISARALDA S.A.S.	85
6.1.1.	Inicio De Sesión	86
6.1.2.	Aplicación Principal Para El Manejo Total De Las Peticiones, Quejas Y Reclamos	86
6.1.3.	Seguimientos Y Control De Los Vehículos	87
6.1.4.	Sistema De Encuestas	88
6.1.5.	Redes Sociales	89
6.1.6.	Ingreso De Peticiones, Quejas Y Reclamos	89
6.1.7.	Código De Ingreso De La Solicitud	90

6.1.8.	Consulta Estado De Solicitud.....	91
6.1.9.	Listado De Solicitudes.....	92
6.1.10.	Exportar A Excel .....	93
6.1.11.	Respuesta De Una Solicitud .....	94
6.1.12.	Principales Resultados.....	95
7.	CONCLUSIONES .....	96
8.	RECOMENDACIONES.....	98
9.	BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFIA .....	99

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Caso de Uso Listar PQRs.....	67
Ilustración 2 Diagrama de Secuencias Listar PQRs .....	68
Ilustración 3. Caso de Uso Atender PQRs.....	68
Ilustración 4. Diagrama de Secuencias Atender de PQRs.....	70
Ilustración 5. Caso de Uso Iniciar Sesión.....	70
Ilustración 6 Diagrama de Secuencias Iniciar Sesión .....	71
Ilustración 7 Caso de Uso Registrar PQRs .....	72
Ilustración 8 Diagrama de secuencia Registrar PQRs .....	73
Ilustración 9 Caso de Uso Consultar Estado PQRs .....	73
Ilustración 10. Diagrama de Secuencias Consultar Estado PQRs.....	74
Ilustración 11. Caso de Uso Exportar Excel.....	75
Ilustración 12 Diagrama de Secuencias Exportar a Excel.....	76
Ilustración 13. Diagrama de Clases .....	79
Ilustración 14. Diagrama entidad relación del sistema de PQRs .....	80
Ilustración 15. Diagrama Arquitectónico .....	84
Ilustración 16. Página Principal.....	85
Ilustración 17. Inicio de Sesión .....	86
Ilustración 18. Aplicación de PQRs.....	86
Ilustración 19. Seguimiento de Vehículos .....	87
Ilustración 20. Seguimiento de Vehículos, portal SCL .....	88
Ilustración 21. Sistema de Encuestas .....	88
Ilustración 22. Redes Sociales.....	89
Ilustración 23. Ingreso de PQRs .....	89
Ilustración 24. Código de Ingreso .....	90
Ilustración 25. Consulta de Estado PQRs.....	91
Ilustración 26. Listado de Solicitudes.....	92
Ilustración 27. Aplicativo Exportar a Excel .....	93

Ilustración 28. Vista previa exportar a Excel .....	93
Ilustración 29. Respuesta a Solicitudes .....	94
Ilustración 30. PQRs Recibidos y atendidos en Agosto de 2011 .....	95

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Archivos Incluidos en las plantillas pre-instaladas de Joomla! .....	43
Tabla 2. Product Backlog del proyecto .....	54
Tabla 3. Relación de Tiempo invertido en el desarrollo del proyecto.....	56
Tabla 4. Primera Iteración/Sprint .....	58
Tabla 5. Segunda Iteración/Sprint.....	60
Tabla 6. Tercera Iteración/Sprint.....	62
Tabla 7. Especificación caso de uso listar PQRs.....	67
Tabla 8. Especificación caso de uso atender PQRs .....	69
Tabla 9. Especificación caso de uso iniciar sesión. ....	71
Tabla 10. Especificación caso de uso registrar PQRs .....	72
Tabla 11. Especificación caso de uso consultar estado de PQRs .....	74
Tabla 12. Especificación caso de uso exportar Excel .....	75
Tabla 13. Requerimientos no funcionales .....	77
Tabla 14. Consolidado Mensual Sistema de PQRs Empresa TRANSPORTES TERRESTRES DE RISARALDA S.A.S.....	95

## 1. INTRODUCCIÓN

Los desarrollos tecnológicos han facilitado el acceso y administración de grandes volúmenes de datos. El acceso a los medios físicos y virtuales – hardware y software - permiten a las organizaciones hoy en día realizar procesos sobre datos para obtener información veraz, oportuna y actualizada que contribuya a la planeación, control y toma de decisiones por parte de la dirección de las mismas. Las organizaciones contemporáneas han desarrollado sus esquemas de gestión a partir de sistemas de información que puedan ayudar a resolver sus dificultades administrativas con una demanda eficiente de recursos técnicos.

Por otro lado, en la actualidad la tecnología permite que se tramiten y generen las peticiones a través de internet, este método facilita y agiliza la presentación de peticiones ya que el único requisito que se necesita es tener un computador con una conexión a internet. En el siglo XIV se habían creado los cuadernos de quejas los cuales fueron unos memoriales o registros que las asambleas de cada circunscripción francesa encargada de elegir, a los diputados en los estados generales en los cuales llenaban con peticiones y quejas; aunque fueron utilizados desde este tiempo su mayor apogeo no fue hasta el año de 1789. La redacción de estos cuadernos era presentado en los pueblos y parroquias urbanos, después se establecían en cada bailiaje los cuadernos de bailiaje reducidos a doce cuadernos de gobierno; y estos doce libros fueron compilados resultando tres cuadernos de quejas, el de bailiaje, el de gobierno y el de parroquias.

Las quejas representan disconformidad y suele suceder después de no haber obtenido lo esperado, ante este problema fue creado el libro de quejas el cual es un documento que está a disposición de los consumidores para que estos puedan hacer constancia de un producto, bien o servicio. También existe el recurso de las

quejas el cual se interpone ante un tribunal con el fin de apelar ante algo que se considere injusto o que no fue ejecutado de forma correcta.

La posibilidad de efectuar un reclamo es un derecho de todos los consumidores y está protegido por las distintas leyes y normatividades; los usuarios de bienes y servicios tienen el derecho de expresar su disconformidad cuando se considere que el producto, bien o servicio no cumple con las expectativas debido a fallas ocasionadas por la empresa prestadora de este. El reclamo es el derecho que tienen todos los clientes de exigir o demandar una solución referente a la atención inadecuada, calidad del servicio recibido u omisión de la prestación de un servicio.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La empresa Transportes Terrestres del Risaralda ubicada en la ciudad de Pereira tiene una gran historia en la atención de viajes de carga a nivel nacional. En la actualidad es una de las empresas transportadoras más importantes de la región reconocida por su cumplimiento y su puntualidad en esta actividad. El objetivo ha sido implementar una herramienta para la solución de problemas logísticos relacionados con las peticiones, quejas y reclamos de los clientes de esta empresa. Este aspecto es el centro del estudio propuesto.

El principal problema de la alta gerencia de la Empresa Transportadora está relacionado con el proceso de peticiones, quejas y reclamos ya que es un mecanismo administrativo que capta la satisfacción del usuario. Con base en esto, se toman los elementos necesarios para responder a los requerimientos actuales y futuros de la empresa convirtiéndose en una fuente de información que capta el nivel de satisfacción de los usuarios.

Actualmente la organización no cuenta con un sistema de información que permita a las personas o empresas presentar peticiones respetuosas a la empresa por motivo de interés general o particular y a obtener una pronta respuesta. Las quejas es otro factor que no se tiene en cuenta en el cual un usuario pone de manifiesto su inconformidad con la actuación de un determinado empleado, o su inconformidad con la forma y condiciones en que le fue prestado un servicio. En cuanto a los reclamos es la actuación preliminar mediante la cual la empresa revisa la facturación a solicitud del usuario, para tomar una decisión definitiva del asunto.

Las peticiones quejas y reclamos son actividades básicas del área de atención al cliente y necesarias ya que responden a las necesidades de los usuarios.

Teniendo en cuenta la información anterior, la Dirección General de la empresa está interesada en conocer las necesidades de los clientes para cumplir los niveles propuestos de demanda del servicio. Contando con una oficina virtual de peticiones quejas y reclamos en la cual se garantice una excelente calidad de la prestación de los servicios de la empresa. Por éste medio se atenderán todos los trámites y procedimientos y se garantizará al usuario que se resuelvan todas las inquietudes con relación a los servicios que presta la empresa. Con el desarrollo de la aplicación para la solución del problema se verían afectados varios procesos y dependencias de la empresa como lo son algunos de ellos: contratación, gerencia y servicio al cliente y también se vería afectada en gran parte el sistema de gestión de calidad.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar e implementar una herramienta computacional que permita dar atención de manera eficiente a las peticiones, quejas y reclamos de los clientes de la Empresa Transportes Terrestres del Risaralda.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Propiciar un diagnóstico acerca de los procesos y procedimientos relacionados con la recopilación de información asociada a la satisfacción de los clientes que contribuya al mejoramiento del servicio en la Empresa Transportes Terrestres del Risaralda.

Validar las condiciones actuales de los procesos de peticiones, quejas y reclamos en la Empresa Transportes Terrestres del Risaralda con el fin de adoptar soluciones informáticas integrales y ajustadas a esta necesidad.

Crear, diseñar e implementar una solución informática y tecnológica que permita de una manera eficiente y eficaz dar solución a requerimientos de clientes externos e internos de la Empresa Transportes Terrestres del Risaralda.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 MARCO TEÓRICO

“La administración de una organización requiere, obviamente, de la observación de la organización administrada y de su medio. Observar es generar datos. Los datos son símbolos que representan las propiedades de objetos y eventos. Son una materia prima, por lo que requieren procesamiento para convertirlos en información. Hasta que son procesados, su uso en la toma de decisiones es limitado o nulo” (Ackoff: 2002).

Para el anterior propósito se hace necesario un enfoque de sistemas: “Dado un determinado objetivo, encontrar caminos o medios para alcanzarlo requiere que el especialista en sistemas considere soluciones posibles y elija las que prometen optimización, con máxima eficiencia y mínimo costo en una red de interacciones tremendamente compleja. Esto requiere técnicas complicadas y computadoras para resolver problemas que van muchísimo más allá de los alcances de un matemático.” ( Bertalanffy: 2000). En los últimos años los sistemas de información se han convertido en el detonador del crecimiento de las empresas alrededor del mundo, permitiendo a las organizaciones entrar a un mercado internacional, a un mundo globalizado. Los sistemas de información son herramientas informáticas que facilitan la generación o captura de datos, su almacenamiento y análisis para generación de información, mediante el uso de maquinas computadoras, que contribuyan al mejoramiento de las actividades operativas de una empresa.

La información es el recurso más importante de las organizaciones hoy en día, si bien administrada puede significar una ventaja competitiva ante las demás organizaciones. Recientemente se pueden observar inversiones en sistemas de

información en sectores como el automotriz, financiero, de transporte, etc. Muchas veces estos desarrollos informáticos representan para las organizaciones ventajas estratégicas, una diferenciación o una mejor manera de dar servicio al cliente. Por ejemplo *Citibank* introdujo los primeros cajeros automáticos y revolucionó la banca mundial. Al poco tiempo todos los demás bancos estaban ya imitando esta tecnología.

“En ausencia de una teoría y bajo la presión de justificar las inversiones en tecnologías de información, se han propuesto una gran variedad de métodos y técnicas para decidir en la viabilidad y prioridad de distintos proyectos de tecnología de información.”(Doukidis et al., 2004). Las técnicas, tecnologías y sistemas de información pueden ayudar en varios ámbitos: en mejorar un producto, en interactuar apropiadamente con los clientes o en administrar mejor los recursos de una empresa.

En los últimos años se han realizado muchos estudios para comprobar que existe una relación positiva entre la tecnología de información y la productividad. Theophanis Stratopolus y Bruce Dehning realizan un proyecto de investigación donde cuestionan si una inversión exitosa en tecnología de información resuelve la paradoja de productividad, analizan los diversos trabajos empíricos que se han realizado en los últimos años sobre el tema y llegan a la conclusión que existe muy poca relación entre las dos variables porque muchas compañías fracasan en la etapa de implementación de los proyectos de tecnologías de información<sup>1</sup>.

Gracias a los avances tecnológicos en el manejo y mantenimiento de grandes volúmenes de información y a la asequibilidad de los medios que han sido

---

<sup>1</sup> Tomando Decisiones Inteligentes Sobre Tecnologías de Información en Distribuidora Automotriz Tlaxcala S.A. Araceli Arista Flores. Et Al. Recuperado el 30 de Octubre de 2011. [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/mems/arista\\_f\\_a/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mems/arista_f_a/capitulo3.pdf)

producto de estos avances; como el hardware y el software y que finalmente son quienes permiten a las empresas hoy en día realizar procesos sobre datos para obtener información veraz, oportuna y actualizada que contribuya a la planeación, control y toma de decisiones por parte de los directivos de las mismas; las entidades hoy en día se están apoyando y deben apoyarse en sistemas de información que se adapten a sus necesidades y que contribuyan verdaderamente a la solución de los problemas presentados por el no adecuado manejo de la información.

Las empresas deben administrar los Sistemas de Información como cualquier otro activo, si éste es manejado de manera eficiente va a tener un impacto positivo en las variables financieras de la empresa de lo contrario, no llenará las expectativas de la administración. Es decir, si no se comunica adecuadamente a las personas que trabajarán con la nueva tecnología las expectativas, metas, objetivos, servicios y beneficios de ésta, el sistema no va a ser exitoso. Por tanto, bajo un enfoque sistémico, un sistema de información está formado por un conjunto de elementos integrados e interrelacionados que persiguen el objetivo de capturar, depurar, almacenar, recuperar, actualizar y tratar datos para proporcionar, distribuir y transmitir información en el lugar y momento en el que sea requerido en la organización.

Se dice que se trata de un sistema integrado e interrelacionado, dado que las distintas partes que lo forman deben encajar, como las piezas de un rompecabezas, en el diseño global del sistema de información en lo que se denomina la estructura conceptual del sistema de información.

Al igual que el sistema empresa, el sistema de información de una empresa será asimismo un sistema abierto, La materia prima que entra en el sistema de información son los datos que, tras un tratamiento adecuado, se transforman en información de salida. Es, por tanto, importante diferenciar conceptualmente dato

de información. Se entiende por dato un conjunto de caracteres expresados en un determinado sistema de codificación que representa un hecho o concepto. Información es el dato o conjunto de datos que, en un contexto y lugar determinados, tiene un significado para alguien y transmite un mensaje útil. Cuando la empresa domina el paso de dato a información, se transforman los procesos de toma de decisiones, la estructura de la organización y la forma en que se realizan las tareas.

Los objetivos básicos de todo sistema de información no son otros que:

Suministrar a los distintos niveles de la dirección la información necesaria para la planificación, el control y la toma de decisiones.

Colaborar en la consecución de los objetivos de la empresa, apoyando la realización y coordinación de las tareas operativas.

Extraer ventajas competitivas de su entorno.

Para asegurar que el sistema de información realmente dé soporte a la consecución de los objetivos básicos, la empresa debe realizar una adecuada definición y planificación del mismo antes de su implantación, teniendo en cuenta que: el sistema de información debe basarse en los objetivos definidos por la empresa y, por tanto, en las estrategias definidas para alcanzar dichos objetivos; y que su diseño debe adaptarse a las circunstancias específicas, necesidades y recursos de la empresa. Para cumplir eficientemente con los objetivos señalados, todo sistema de información deberá contar con ciertas características principales, entre las que se destacan:

**Fiable:** Que proporcione información de cálida, sin errores.

**Selectivo:** Que suministre sólo la información necesaria para el objetivo que se le haya asignado, obviando la información no necesaria.

Relevante: Que la información suministrada sea de una importancia tal que interese al destinatario.

Oportuno: Que el sistema proporcione la información en el momento en que se necesita. Casi siempre es más útil una información a tiempo, aunque posea ciertas deficiencias (sea incompleta), que una información a destiempo por mucha calidad que tenga.

Flexible: El diseño del sistema debe permitir su fácil modificación para adaptarlo a las necesidades cambiantes de la organización y a las variaciones del entorno.

También hay que ser consciente de que los sistemas de información sólo serán de utilidad mientras no supere su alcance. Alcance que se define en función de los datos que se puedan obtener; del costo de obtenerlos, depurarlos, almacenarlos, procesarlos y recuperarlos; y del valor que tenga para el usuario de la información de salida generada. Es decir, el sistema de información será de utilidad mientras el valor de la información de salida proporcionada por el sistema supere al costo de obtenerla.

Conceptualmente, los sistemas de información pueden existir sin el soporte de la tecnología de la información; sin embargo, la potencia de cálculo, y la capacidad de análisis de datos proporcionada por los ordenadores, y la facilidad y rapidez en la distribución de la información proporcionada por las redes de comunicación, hacen que estas tecnologías se hayan convertido en muy poco tiempo en relevantes para la gestión empresarial.

Bajo estas consideraciones se define entonces al sistema de información como un sistema usuario-máquina para proveer información que apoye las operaciones, la administración, y las funciones de toma de decisiones en una empresa. El concepto usuario-máquina refleja que los usuarios y las tecnologías de la información forman un sistema combinado donde se obtienen resultados por la interacción de ambos. El usuario se encarga de la entrada de datos al sistema, de

especificar las instrucciones de operación y de hacer uso de la información de salida.

El primer objetivo de todo sistema de información consiste en suministrar a los distintos niveles de dirección la información necesaria para la planificación, el control y la toma de decisiones. De esto se extrae que el sistema de información debe desempeñar un importante papel en todos y cada uno de los niveles de decisión de la empresa. Estos niveles de decisión se relacionan con los niveles jerárquicos de la empresa (alta dirección o nivel estratégico, nivel medio o táctico y nivel operativo).

En cuanto a la naturaleza de las decisiones en cada uno de los niveles de decisión, se puede decir que en el nivel estratégico las decisiones suelen involucrar el largo plazo, presentan alto riesgo, e implican un proceso complejo de toma de decisiones, ya que se manejan datos, intuiciones y percepciones subjetivas del entorno. En el nivel operativo se trabaja a corto plazo, con un riesgo bajo y reducida complejidad en los problemas a resolver. Se manejan decisiones repetitivas, rutinarias y de elevada estructuración. Las decisiones del nivel táctico presentan características que se sitúan entre las del nivel estratégico y las del nivel operativo.

La estructura conceptual visualiza al sistema de información como una federación de subsistemas de información que proveen soporte a los requerimientos de información del nivel operativo, táctico y estratégicos para cada una de las funciones organizativas de la empresa. Para ello, la estructura conceptual cuenta con datos y aplicaciones particulares para cada subsistema funcional y nivel de decisión, por un lado, y con datos y aplicaciones compartidos que actúan como elementos de integración facilitando el intercambio de información a través de los diferentes niveles de decisión y de las distintas funciones organizativas, por el otro lado.

Aunque los sistemas de información de las distintas organizaciones suelen ser muy diferentes, sus componentes son siempre los mismos. Dichos elementos son:  
El subsistema físico o hardware: Es el lugar físico donde el subsistema lógico realiza el tratamiento de los datos. El subsistema físico proporciona las siguientes funciones básicas: entrada, salida, almacenamiento y procesamiento de datos y programas; y comunicación entre dispositivos.

El subsistema lógico o software: Son las instrucciones, estructuradas en programas, que se dictan al subsistema físico qué tratamiento realizar sobre los datos.

El subsistema de datos: Es el conjunto de datos a partir de los cuales el sistema obtendrá, tras un tratamiento adecuado, información de salida útil. Estos datos se encontrarán almacenados en archivos, ficheros y bases de datos.

Elementos humanos: Se incluye en este subsistema al personal técnico, ya sean del departamento de sistemas de información, ya sean externos a la empresa y a los usuarios del sistema de información, tanto internos como externos.

Subsistema de procedimientos: Es el formado por las rutinas organizativas.

En cuanto al diseño de Sistemas de Información propiamente dicho, existen diferentes alternativas informáticas. El Lenguaje Unificado de Modelado, por ejemplo, pre-escribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan. En la elaboración de un sistema computacional para el manejo de peticiones, quejas y reclamos todas estas necesidades se abarcan mediante el modelado de sistemas de lenguaje unificado (UML) en el cual se modelaran los diagramas que lo componen y casos de uso guiados para este sistema de PQR. También se utilizan los mecanismos de

extensibilidad los cuales permitirán ampliar la notación y la semántica mediante técnicas incorporadas como lo son los diagramas de entidad relación para modelar bases de datos relacionales.

UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real. UML ofrece nueve diagramas en los cuales modelar sistemas. Y sus aplicaciones incluyen sistemas computacionales para el servicio al cliente.

La teoría del servicio, es decir, conocimiento de cuál es permanente y normal en la actividad de servicio, se ha acumulado tradicionalmente en la forma tacita en la habilidad profesional de personas encargados de la actividad, pero hoy día más y más de ello es documentado en escritura por los investigadores. La mayoría de los estudios de una actividad de servicio al cliente utilizan uno de los dos acercamientos alternativos, es decir, ellos tienen propósito o descriptivo o normativo. La teoría descriptiva contiene conocimiento acerca de la actividad de servicio pasado o presente, pero no mucha ayuda modificarla a fin de que corresponda mejor a los requisitos más últimos. La teoría normativa de la actividad de servicio contiene conocimiento y herramientas que se pueden utilizar en la gerencia de la actividad, especialmente para optimizar la actividad existente o planear mejoras a ella. La investigación para crear teoría normativa está generalmente extensiva, porque necesita muchos casos como su material.

Las teorías sobre servicio al cliente y en particular sobre peticiones, quejas y reclamos se han hecho cada día más extensas, resolviéndose y tratando de incorporar aspectos más perceptivos. Sin embargo los PQR siguen siendo un campo de apoyo al usuario y a la empresa en el campo de investigación de nuevas soluciones para satisfacer las necesidades de los usuarios de cualquier tipo de servicio que se preste.

En la búsqueda de modelos que se ajusten a las necesidades de los procesos que se efectúan sobre los PQR, se evidencia la falta de herramientas para entrelazar los procesos efectuados entre los humanos y las maquinas para lograr la automatización de un sistema computacional que lo integre. Los transportes terrestres a nivel nacional y la estandarización de normas y leyes que rigen dicho transporte, genera en los usuarios la aceptación implícita que es normal y socialmente necesario en la prestación de cualquier servicio, sin que se olviden sus necesidades reales y las leyes que los protegen.

#### **4.2 MARCO CONCEPTUAL.**

Un Sistema es un conjunto de partes que están integradas con el propósito de lograr un objetivo. Es un conjunto de objetos unidos por alguna forma de interacción o interdependencia. Los límites o fronteras entre el sistema y su ambiente admiten cierta arbitrariedad. Todos los elementos del sistema deben estar ligados y controlados de manera que se logre el objetivo del sistema.

En ese orden de ideas, si se define un sistema como un conjunto de elementos íntimamente interrelacionados, podemos agregar que los sistemas artificiales casi siempre han sido creados para alcanzar propósitos u objetivos y son, por tanto, sistemas orientados y de naturaleza teleológica por lo tanto un sistema es un plan diseño o método de organización cuya finalidad es lograr algún propósito. Así, puede decirse que un sistema tiene dos tipos de objetivos: los intrínsecos y los asignados. Los objetivos intrínsecos son los propósitos que el sistema adquiere con su propia conformación y que constituye parte de su naturaleza. Generalmente se trata de propósitos muy básicos, derivados de la forma de interacción de sus partes. Los objetivos asignados son los que se imponen al

sistema o una modificación al mismo, para que realice las funciones necesarias a fin de lograr un objetivo.

Otras dos características fundamentales de los sistemas son los siguientes:

a) Sinergia, o sea el sistema tomado globalmente posee propiedades que no tienen sus partes, tomadas individualmente. Esto es, el sistema tiene una capacidad de actuación mayor o menor que la de la suma de sus partes.

b) Equifinalidad, es decir, la posibilidad de utilizar diferentes caminos o medios para llegar a un mismo fin, lo cual le permite una gran variedad de comportamientos.

La mayoría de los abordajes conceptuales entorno a los sistemas provienen de la teoría general de sistemas que fue desarrollada por Ludwig Von Bertalanffy en el año de 1930. Después de ello se creó la Sociedad para la Investigación de Sistemas Generales, establecida en 1954 con Kenneth Boulding, Anatol Rapoport, Ralph Gerard y otros. La búsqueda de referentes empíricos para abstraer un orden y leyes formales puede partir de uno u otro de los dos puntos iniciales, el origen teórico y el empírico.

El teórico de sistemas puede comenzar con alguna relación matemática elegante y luego indagar a su alrededor el mundo empírico para ver si puede encontrar algo que encaje en esa relación, o puede comenzar con algún orden empírico cuidadosa y pacientemente elaborado en el mundo de la experiencia y luego registrar el mundo abstracto de la matemática hasta encontrar alguna relación que lo ayude a simplificar ese orden o a relacionarlo con otras leyes con los cuales está familiarizado. Las características que los teóricos han atribuido a la teoría general de los sistemas son las siguientes:

*Totalidad.* El enfoque de los sistemas no es un enfoque analítico, en el cual el todo se descompone en sus partes constituyentes para luego estudiar en forma aislada cada uno de los elementos descompuestos: se trata más bien de un tipo gestáltico de enfoque, que trata de encarar el todo con todas sus partes interrelacionadas e interdependientes en interacción.

*Búsqueda de objetivos.* Todos los sistemas incluyen componentes que interactúan, y la interacción hace que se alcance alguna meta, un estado final o una posición de equilibrio.

*Insumos y productos.* Todos los sistemas dependen de algunos insumos para generar las actividades que finalmente originaran el logro de una meta. Todos los sistemas originan algunos productos que otros sistemas necesitan.

*Transformación.* Todos los sistemas son transformadores de entradas en salidas. Entre las entradas se pueden incluir informaciones, actividades, una fuente de energía, conferencias, lecturas, materias primas, etc. Lo que recibe el sistema es modificado por éste de tal modo que la forma de la salida difiere de la forma de entrada.

*Entropía.* La entropía está relacionada con la tendencia natural de los objetos a caer en un estado de desorden. Todos los sistemas no vivos tienden hacia el desorden; si los deja aislados, perderán con el tiempo todo movimiento y degenerarán, convirtiéndose en una masa inerte.

*Regulación.* Si los sistemas son conjuntos de componentes interrelacionados e interdependientes en interacción, los componentes interactuantes deben ser regulados (manejados) de alguna manera para que los objetivos (las metas) del sistema finalmente se realicen.

*Jerarquía.* Generalmente todos los sistemas son complejos, integrados por subsistemas más pequeños. El término "jerarquía" implica la introducción de sistemas en otros sistemas.

*Diferenciación.* En los sistemas complejos las unidades especializadas desempeñan funciones especializadas. Esta diferenciación de las funciones por componentes es una característica de todos los sistemas y permite al sistema focal adaptarse a su ambiente.

*Equifinalidad.* Esta característica de los sistemas abiertos afirma que los resultados finales se pueden lograr con diferentes condiciones iniciales y de maneras diferentes. Contrasta con la relación de causa y efecto del sistema cerrado, que indica que sólo existe un camino óptimo para lograr un objetivo dado. Para las organizaciones complejas implica la existencia de una diversidad de entradas que se pueden utilizar y la posibilidad de transformar las mismas de diversas maneras.

Tipos de sistemas. En cuanto a su constitución los sistemas pueden ser físicos o abstractos:

*Sistemas físicos o concretos:* compuestos por equipos, maquinaria, objetos y cosas reales. El hardware.

*Sistemas abstractos:* compuestos por conceptos, planes, hipótesis e ideas. Muchas veces solo existen en el pensamiento de las personas. Es el software.

Por otro lado en cuanto a su naturaleza, pueden cerrados o abiertos:

*Sistemas cerrados:* no presentan intercambio con el medio ambiente que los rodea, son herméticos a cualquier influencia ambiental. No reciben ningún recurso externo y nada producen que sea enviado hacia fuera. En rigor, no existen

sistemas cerrados. Se da el nombre de sistema cerrado a aquellos sistemas cuyo comportamiento es determinístico y programado y que opera con muy pequeño intercambio de energía y materia con el ambiente. Se aplica el término a los sistemas completamente estructurados, donde los elementos y relaciones se combinan de una manera peculiar y rígida produciendo una salida invariable, como las máquinas.

*Sistemas abiertos:* presentan intercambio con el ambiente, a través de entradas y salidas. Intercambian energía y materia con el ambiente. Son adaptativos para sobrevivir. Su estructura es óptima cuando el conjunto de elementos del sistema se organiza, aproximándose a una operación adaptativa. La adaptabilidad es un continuo proceso de aprendizaje y de auto-organización. Los sistemas abiertos no pueden vivir aislados. Los sistemas cerrados, cumplen con el segundo principio de la termodinámica que dice que "una cierta cantidad llamada entropía, tiende a aumentar al máximo".

Existe una tendencia general de los eventos en la naturaleza física en dirección a un estado de máximo desorden. Los sistemas abiertos evitan el aumento de la entropía y pueden desarrollarse en dirección a un estado de creciente orden y organización (entropía negativa). Los sistemas abiertos restauran su propia energía y reparan pérdidas en su propia organización. El concepto de sistema abierto se puede aplicar a diversos niveles de enfoque: al nivel del individuo, del grupo, de la organización y de la sociedad.

Por otro lado, los parámetros de los sistemas son constantes arbitrarias que caracterizan, por sus propiedades, el valor y la descripción dimensional de un sistema específico o de un componente del sistema. Los parámetros de los sistemas son:

*Entrada o insumo o impulso (input):* es la fuerza de arranque del sistema, que provee el material o la energía para la operación del sistema.

*Salida o producto o resultado (output):* es la finalidad para la cual se reunieron elementos y relaciones del sistema. Los resultados de un proceso son las salidas, las cuales deben ser coherentes con el objetivo del sistema. Los resultados de los sistemas son finales, mientras que los resultados de los subsistemas son intermedios.

*Procesamiento o procesador o transformador (throughput):* es el fenómeno que produce cambios, es el mecanismo de conversión de las entradas en salidas o resultados. Generalmente es representado como la caja negra, en la que entran los insumos y salen cosas diferentes, que son los productos.

*Retroacción o retroalimentación o retroinformación (feedback):* es la función de retorno del sistema que tiende a comparar la salida con un criterio preestablecido, manteniéndola controlada dentro de aquel estándar o criterio.

*Ambiente:* es el medio que envuelve externamente el sistema. Está en constante interacción con el sistema, ya que éste recibe entradas, las procesa y efectúa salidas. La supervivencia de un sistema depende de su capacidad de adaptarse, cambiar y responder a las exigencias y demandas del ambiente externo. Aunque el ambiente puede ser un recurso para el sistema, también puede ser una amenaza.

Continuando con la descripción de conceptos fundamentales para el desarrollo del proyecto es importante mencionar la informática. Informática es un neologismo derivado de los vocablos: información y automatización. Es la información automatizada, todo aquello que tiene relación con el procesamiento de datos, utilizando las computadoras y/o los equipos de procesos automáticos de

información. Es una disciplina enfocada al estudio de las necesidades de información y de los mecanismos requeridos para producirla y aplicarla. Algunas de las ramas de la informática que son de conveniente mención son las siguientes: *Ofimática*: equipamiento que se utiliza para generar, almacenar, procesar o comunicar información en un entorno de oficina la cual se puede generar, copiar y transmitir de forma manual, eléctrica o electrónica.

*Telemática*: Conjunto de servicios y técnicas que asocian las telecomunicaciones y la informática; ofrece posibilidades de comunicación e información.

*Computación*: Conjunto de conocimientos científicos y de técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras.

La anterior descripción de los conceptos de sistemas e informática conduce a la delimitación del concepto de sistema de información. El cual es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio, es el conjunto total de procedimientos, operaciones, funciones y difusión de datos o información en una organización. Las tres partes fundamentales de un sistema de procesamiento electrónico de datos son el sistema de computación, el sistema de numeración y el sistema Operativo. Estos elementos son de naturaleza diversa y normalmente incluyen; El equipo computacional, es decir, el hardware es necesario para que el sistema de información pueda operar. Lo constituyen las computadoras y el equipo periférico que puede conectarse a ellas.

El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema, alimentándolo con datos o utilizando los resultados que genere. Los datos o información fuente que son introducidos en el sistema, son todas las entradas que necesita él sistema de información para generar como resultado la información que se desea. Los

programas que son procesados y producen diferentes tipos de resultados. Los programas son la parte del software del sistema de información que hará que los datos de entrada introducidos sean procesados correctamente y generen los resultados que se esperan.

Un Sistema de Información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información. La entrada es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Esto último se denomina interfases automáticas.

El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sesión o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros y los discos compactos. Sin embargo, existen otras formas de almacenamiento de información.

Por otro lado el procesamiento de Información es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.

La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una interfase automática de salida. Algunos de los principales objetivos de los sistemas de información, son:

- Proporcionar datos oportunos y exactos que permitan tomar decisiones acertadas y mejorar la relación entre los recursos de la empresa.
- Garantizar información exacta y confiable, así como su almacenamiento de tal forma que esté disponible cuando se necesite.
- Servir como herramienta para que los gerentes realicen planeación, control y toma de decisiones en sus empresas.

La clasificación de los sistemas de información se realiza teniendo en cuenta sus características similares. Esta clasificación permite identificar diferentes sistemas, analizarlos, plantear nuevos sistemas etc. entre las clasificaciones se encuentran:

Por estructura organizacional: se clasifican a lo largo de líneas estructuradas. Dentro de estos se encuentran los sistemas para divisiones, departamentos, unidades de operación e incluso para empleados individuales.

Por área funcional: para todas las tareas rutinarias o repetitivas que se desarrollan en la empresa y que son esenciales para la operación de la organización. Ejemplo: sistema de información contable, sistema de información de comercialización, sistema de información de recursos humanos.

De acuerdo con la ayuda brindada: apoyan a los gerentes en la toma de decisiones o a empleados administrativos al momento de entregar un informe. Ejemplo graficas, tablas, etc.

Los Sistemas de Información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización, son llamados frecuentemente Sistemas Transaccionales, ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, pólizas, entradas, salidas, etc. Por otra parte, los Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones son los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, Sistemas para la Toma de Decisión de Grupo, Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones y Sistema de Información para Ejecutivos. El tercer tipo de sistema, de acuerdo con su uso u objetivos que cumplen, es el de los Sistemas Estratégicos, los cuales se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

Todos los sistemas de información requieren de la elaboración de software. El software es un ingrediente indispensable para el funcionamiento de los equipos de cómputo. Está formado por una serie de instrucciones y datos, que permiten aprovechar todos los recursos que el computador tiene, de manera que pueda resolver una gran cantidad de problemas. Un computador en sí, es sólo un conglomerado de componentes electrónicos; el software le da vida al computador, haciendo que sus componentes funcionen de forma ordenada.

Las funciones del software son entre otras; administrar los recursos de computacionales y proporcionar las herramientas para optimizar estos recursos, actuar como intermediario entre el usuario y la información almacenada mediante programas. Un programa de software es un conjunto de argumentos o instrucciones para la computadora, almacenado en la memoria primaria de la misma junto con los datos requeridos para ser ejecutado. Los programas están divididos en rutinas. Una rutina es un subconjunto del conjunto de instrucciones que conforman el programa. Cada una de las rutinas de un programa realiza una determinada función dentro del mismo.

El software de sistema es el software básico o sistema operativo. Es un conjunto de programas cuyo objeto es facilitar el uso del computador (aísla de la complejidad de cada dispositivo, y presenta al exterior un modelo común de sistema de manejo para todos los dispositivos) y conseguir que se use eficientemente (ejemplo: realizar operaciones mientras se ejecuta un programa). Administra y asigna los recursos del sistema (hardware).

Por otro lado, el software de aplicación son los programas que controlan y optimización la operación de la máquina, establecen una relación básica y fundamental entre el usuario y el computador, hacen que el usuario pueda usar en forma cómoda y amigable complejos sistemas hardware, realizan funciones que para el usuario serían engorrosas o incluso imposibles, y actúan como intermediario entre el usuario y el hardware.

Las siguientes áreas del software indican la amplitud de las aplicaciones potenciales:

- **Software de Tiempo Real:** El software que mide/analiza/controla sucesos del mundo real conforme ocurren, se denomina de tiempo real. Entre los elementos del software de tiempo real se incluyen: un componente de adquisición de datos que recolecta y da formato a la información recibida del entorno externo, un componente de análisis que transforma la información recibida del entorno externo, un componente de análisis que transforma la información según lo requiera la aplicación, un componente de control/salida que responda al entorno externo y un componente de monitorización que coordina todos los demás componentes, de forma tal que pueda mantenerse la respuesta en tiempo real.
- **Software de Gestión:** El procesamiento de información comercial constituye la mayor de las áreas de aplicación del software. Los sistemas discretos (p. Ej.: nominas, cuentas de haberes/débitos, inventarios, etc.), han evolucionado hacia el

software de sistemas de información de gestión (SIG), que accede a una o más bases de datos grandes que contienen información comercial. Las aplicaciones en esta área reestructuran los datos existentes para facilitar las operaciones comerciales o gestionar la toma de decisiones. Además de las tareas convencionales de procesamiento de datos, las aplicaciones de software de gestión también realizan cálculo interactivo (p. Ej.: el procesamiento de transacciones en puntos de ventas).

- **Software de Ingeniería y Científico:** El software de Ingeniería y Científico está caracterizado por los algoritmos de manejo de números. Las aplicaciones van desde la astronomía a la vulcanología, desde el análisis de la presión de los automotores a la dinámica orbital de los lanzadores espaciales y desde la biología molecular a la fabricación automática.
- **Software Empotrado:** El software Empotrado reside en memoria de solo lectura y se utiliza para controlar productos y sistemas de los mercados industriales y de consumo. El software empotrado puede ejecutar funciones muy limitadas y curiosas (p. Ej.: el control de las teclas de un horno de microondas) o suministrar una función significativa y con capacidad de control (p. Ej.: funciones digitales en un automóvil, tales como control de la gasolina, indicaciones en el salpicadero, sistemas de frenado, etc.).
- **Software de Computadoras Personales:** El mercado del software de computadoras personales ha germinado en la pasada década. El procesamiento de textos, las hojas de cálculo, los gráficos por computadora, multimedia, entretenimientos, gestión de bases de datos, aplicaciones financieras de negocios y personales, y redes o acceso a bases de datos externas son algunas de los cientos de aplicaciones.

- Software de Inteligencia Artificial: El software de inteligencia artificial (IA) hace uso de algoritmos no numéricos para resolver problemas complejos para los que no son adecuados el cálculo o el análisis directo. El área más activa de la IA es la de los sistemas expertos, también llamados sistemas basados en el conocimiento.

Un proceso de desarrollo de software tiene como propósito la producción eficaz y eficiente de un producto software que reúna los requisitos del cliente. Aunque un proyecto de desarrollo de software es equiparable en muchos aspectos a cualquier otro proyecto de ingeniería, en el desarrollo de software hay una serie de desafíos adicionales, relativos esencialmente a la naturaleza del producto obtenido.

Un producto software en sí es complejo, es prácticamente inviable conseguir un 100% de confiabilidad de un programa por pequeño que sea. Existe una inmensa combinación de factores que impiden una verificación exhaustiva de las todas posibles situaciones de ejecución que se puedan presentar (entradas, valores de variables, datos almacenados, software del sistema, otras aplicaciones que intervienen, el hardware sobre el cual se ejecuta, etc.). Un producto software es intangible y por lo general muy abstracto, esto dificulta la definición del producto y sus requisitos, sobre todo cuando no se tiene precedentes en productos de software similares. Esto hace que los requisitos sean difíciles de consolidar tempranamente. Así, los cambios en los requisitos son inevitables, no sólo después de entregado en producto sino también durante el proceso de desarrollo.

El proceso de desarrollo de software no es único. No existe un proceso de software universal que sea efectivo para todos los contextos de proyectos de desarrollo. Debido a esta diversidad, es difícil automatizar todo un proceso de desarrollo de software. No obstante, a pesar de la variedad de propuestas de proceso de software, existe un conjunto de actividades fundamentales que se encuentran presentes en todos ellos:

*Especificación de software:* Se debe definir la funcionalidad y restricciones operacionales que debe cumplir el software.

*Diseño e Implementación:* Se diseña y construye el software de acuerdo a la especificación.

*Validación:* El software debe validarse, para asegurar que cumpla con lo que quiere el cliente.

*Evolución:* El software debe evolucionar, para adaptarse a las necesidades del cliente.

Pressman caracteriza un proceso de desarrollo de software a partir de los siguientes elementos;

*Un marco común del proceso,* definiendo un pequeño número de actividades del marco de trabajo que son aplicables a todos los proyectos de software, con independencia del tamaño o complejidad.

*Un conjunto de tareas,* cada uno es una colección de tareas de ingeniería del software, hitos de proyectos, entregas y productos de trabajo del software, y puntos de garantía de calidad, que permiten que las actividades del marco de trabajo se adapten a las características del proyecto de software y los requisitos del equipo del proyecto.

*Las actividades de protección,* tales como garantía de calidad del software, gestión de configuración del software y medición, abarcan el modelo del proceso. Las actividades de protección son independientes de cualquier actividad del marco de trabajo y aparecen durante todo el proceso.

Otra perspectiva utilizada para determinar los elementos del proceso de desarrollo de software es establecer las relaciones entre elementos que permitan responder Quién debe hacer Qué, Cuándo y Cómo debe hacerlo.

*Quién:* Las Personas participantes en el proyecto de desarrollo desempeñando uno o más Roles específicos.

*Qué:* Un Artefacto es producido por un Rol en una de sus Actividades. Los Artefactos se especifican utilizando Notaciones específicas. Las Herramientas apoyan la elaboración de Artefactos soportando ciertas Notaciones.

*Cómo y Cuándo:* Las Actividades son una serie de pasos que lleva a cabo un Rol durante el proceso de desarrollo. El avance del proyecto está controlado mediante hitos que establecen un determinado estado de terminación de ciertos Artefactos.

## **4.3 MARCO METODOLÓGICO.**

### **4.3.1. Metodologías ágiles.**

Durante el proceso de desarrollo de software un elemento importante es la metodología de desarrollo, la cual delimita la participación de los actores y proporciona una ruta a seguir para el correcto funcionamiento de los demás elementos. Usualmente las metodologías de desarrollo hacen énfasis en el control del proceso a través de la asignación de roles, actividades, elaboración de modelos y documentación detallada. Este tipo de metodologías para emprender el desarrollo de software es efectivo en proyectos de gran tamaño donde se requiere un alto grado de control en el proceso. Sin embargo, en proyectos donde se exige reducir los tiempos de desarrollo manteniendo una alta calidad, las metodologías “tradicionales” presentan restricciones de tiempo y “rigidez”.

Ante este conflicto metodológico los equipos de desarrollo tienden a prescindir de las prácticas tradicionales de la Ingeniería del Software y buscar sistemas más flexibles. Fue así como surgió un enfoque bastante revolucionario que mediante procesos altamente definidos iba a lograr obtener software en tiempo, costo y con la requerida calidad. El enfoque se dio a conocer en la comunidad de Ingeniería de Software con el nombre de *Rapid Application Development* (RAD) y consistió en un entorno de desarrollo altamente productivo, en el que participaban grupos pequeños de programadores utilizando herramientas que generaban código en forma automática. Este enfoque se conoce en la actualidad como las Metodologías Ágiles que constituyen una solución para proyectos pequeños, aportando simplificación sin comprometer la calidad del producto.

Este tipo de metodologías fueron inicialmente llamadas “metodologías livianas” y muchos desarrolladores las consideraban como meramente intuitivas. Posteriormente, tras una reunión celebrada en Utah-EEUU en febrero de 2001, nace formalmente el término “ágil” aplicado al desarrollo de software. En esta reunión participan 17 expertos de la industria del software con el objetivo de esbozar los valores y principios que deberían permitir a los equipos desarrollar software rápidamente y respondiendo a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto. Se pretendía con ello ofrecer una alternativa a los procesos de desarrollo de software tradicionales, caracterizados por ser rígidos y dirigidos por la documentación que se genera en cada una de las actividades desarrolladas.

Existen muchos métodos de desarrollo ágil; la mayoría minimiza riesgos desarrollando software en cortos lapsos de tiempo. El software desarrollado en una unidad de tiempo es llamado una iteración, la cual debe durar de una a cuatro semanas. Cada iteración del ciclo de vida incluye: planificación, análisis de requerimientos, diseño, codificación, revisión y documentación. Una iteración no debe agregar demasiada funcionalidad para justificar el lanzamiento del producto

al mercado, pero la meta es tener un demo (sin errores) al final de cada iteración. Al final de cada iteración el equipo vuelve a evaluar las prioridades del proyecto.

Los métodos ágiles enfatizan las comunicaciones cara a cara en vez de la documentación. La mayoría de los equipos ágiles están localizados en una simple oficina abierta, a veces llamadas "plataformas de lanzamiento". El equipo incluye revisores, escritores de documentación y ayuda, diseñadores de iteración y directores de proyecto. Los métodos ágiles también enfatizan que el software funcional es la primera medida del progreso. Combinado con la preferencia por las comunicaciones cara a cara, generalmente los métodos ágiles son criticados y tratados como "indisciplinados" por la falta de documentación técnica

Uno de los métodos ágiles de mayor difusión en la industria, junto con XP (Extreme Programming), es Scrum. El creador de Scrum es Jeff Sutherland, uno de los 17 expertos agilistas mencionados con anterioridad. Su nombre proviene del rugby, deporte en el que un Scrum es una jugada que permite reiniciar el juego luego de una falta accidental. La elección del nombre busca rescatar el principio de trabajo en equipo que se observa en un Scrum de rugby: varios jugadores se toman de los hombros y se esfuerzan para lograr –por sí solos y rápidamente– un objetivo común, que consiste en adueñarse de la pelota y llevarla hacia delante. La metodología Scrum está basada en un proceso iterativo e incremental que incluye un conjunto de roles predefinidos.<sup>2</sup>

Cada iteración (Sprint), tendrá una duración de 2 a 4 semanas según lo haya decidido el equipo. Durante cada Sprint el equipo crea un Incremento Del Producto, de un prototipo del software que sea utilizable y funcional. El conjunto de características que se suman en cada Sprint están incluidas en el Backlog Del

---

<sup>2</sup> Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. José H. Canós, Patricio Letelier y M<sup>a</sup> Carmen Penadés. Universidad Politécnica de Valencia

Producto, el cual es un conjunto de requerimientos de alto nivel que se ordenan y realizan en el tiempo de acuerdo con su prioridad. Antes de iniciar un Sprint se lleva cabo una reunión en la que se determina qué requerimientos deben incluirse en el Backlog Del Producto.

Para cada Sprint, las tareas se dividen en horas con ninguna tarea de duración superior a 16 horas. Si una tarea es mayor de 16 horas, deberá ser rota en mayor detalle. Las tareas en el sprint Backlog nunca son asignadas, son tomadas por los miembros del equipo del modo que les parezca oportuno. Nadie está habilitado a cambiar el Backlog, lo que significa que los requerimientos están congelados para esa iteración.

Durante cada "sprint", se realiza una reunión diaria con los integrantes del equipo para indagar sobre el estado de arte del proyecto. Esto se llama "*daily standup*". Esta reunión se da a la misma hora y lugar, se utiliza para que los miembros del equipo informen que se hizo el día anterior, que se planea para el día y que problemas se han tenido para alcanzar el objetivo, no debe durar más de 30 minutos. Después de cada sprint, se lleva a cabo una retrospectiva del sprint, en la cual todos los miembros del equipo dejan sus impresiones sobre el sprint recién superado. El propósito de la retrospectiva es realizar una mejora continua del proceso. Esta reunión tiene un tiempo fijo de cuatro horas.

La metodología Scrum facilita la formación de equipos de trabajo debido a que promueve permanentemente la comunicación verbal y técnica entre los integrantes del proceso y sus disciplinas. En el uso de la metodología la flexibilidad es un elemento fundamental, ya que durante el desarrollo del proyecto los requerimientos pueden cambiar. Por ello, Scrum acepta que el problema no se entiende o define completamente, y procura ampliar la capacidad de respuesta ante requisitos emergentes durante el desarrollo del proyecto.

En lo referente a la asignación de roles, el proceso Scrum es facilitado por el “ScrumMaster”, cuya función es orientar el equipo de trabajo para afrontar y superar los obstáculos que podrían impedir que se alcance el objetivo de cada Sprint. El ScrumMaster se asegura de que el proceso Scrum se utiliza como es debido, haciendo que las reglas se cumplan. El Scrumteam tiene la responsabilidad de entregar el producto. Un pequeño equipo con las habilidades transversales necesarias para realizar el trabajo.

Por otro lado, el Product Owner representa la voz del cliente en procura que el equipo trabaje desde la perspectiva del negocio. El Product Owner conoce las impresiones del usuario, las prioriza, y las incluye en el Product Backlog. Stakeholders se refiere a la gente que hace posible el proyecto y para quienes el proyecto producirá el beneficio acordado que lo justifica.

Finalmente, el controlador es responsable de responder a las acciones del usuario. En el caso de una aplicación web, es una acción del usuario (generalmente) una solicitud de página. El controlador determina qué la petición está siendo hecha por el usuario y responder de manera adecuada mediante la activación del modelo de manipular los datos de manera adecuada y de pasar el modelo a la vista. El controlador no muestra los datos en el modelo, sólo dispara métodos en el modelo que modifican los datos y, a continuación, pasar a la modelo en la vista que muestra los datos.

#### **4.3.2. Administrador de contenidos**

La página web que se constituye en instrumento para la gestión de Peticiones, Quejas y Reclamos fue diseñada en el administrador de contenidos Joomla! en su versión 1.5.23. Joomla es un sistema de administración de contenidos de código abierto construido con PHP que significa *Hypertext Pre-processor* (inicialmente Personal Home Page Tools). Fue creado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1994; sin embargo la implementación principal de PHP es producida ahora por

*The PHP Group* y sirve como el estándar de facto para PHP al no haber una especificación formal. Publicado bajo la *PHP License*, la *Free Software Foundation* considera esta licencia como software libre.

Joomla! es software libre, abierto y está disponible para cualquiera bajo licencia GPL. El software de Joomla! se ajusta perfectamente al trabajo en muchas aplicaciones web. Se están añadiendo nuevas características importantes en cada versión. Una vez que Joomla se encuentra instalado y configurado en el servidor, resulta muy sencillo para usuarios sin conocimientos técnicos, mediante un navegador WEB publicar artículos o noticias, gestionar páginas, listados, imágenes, y crear una cantidad ilimitada de secciones o páginas de contenido en su sitio.

#### Elementos de Joomla!

Joomla consta de distintos elementos dinámicos para su funcionamiento que permiten modificar el sitio. Estos elementos deben estar programados, organizados y comprimidos (en una palabra, empaquetados) según las especificaciones del desarrollo y directivas de codificación de Joomla, para lograr un estándar y que estos puedan ser desempaquetados e instalados por el componente de administración que posee Joomla. La arquitectura de Joomla está compuesta por unos módulos y componentes y una aplicación como tal y está basado en el modelo vista controlador. Este modelo es la base de una aplicación que puede ser utilizado por un desarrollador y ha sido diseñado para permitir ampliaciones.

#### Componentes

Los Componentes son elementos del núcleo de Joomla! con una funcionalidad determinada y que se muestran en el cuerpo principal de la plantilla del sitio web. Dependiendo del diseño de la plantilla utilizada, suelen estar en el centro de la página web. La instalación estándar de Joomla! incluye los componentes:

Banners (anuncios), Contactos, Noticias Externas, Encuestas y Enlaces Web, y la lista puede seguir creciendo.

### Módulos

Los Módulos amplían las posibilidades de Joomla! proporcionando nueva funcionalidad al software. Un Módulo es un pequeño artículo de contenido que puede mostrarse en cualquier parte que la plantilla lo permita. Los módulos son muy fáciles de instalar en el Administrador (*Back-end*). Joomla! incluye los módulos: Menú Principal, Menú Superior, Selector de Plantilla, Encuestas, Noticias Externas, Contador de Accesos, etc.

### Mambots

Un Mambot es una pequeña función orientada a una tarea que intercepta cierto tipo de contenido o lo manipula de algún modo. Algunos de ellos son Editores WYSIWYG, *{mosimage}* y *{mospagebreak}* ya incluidos en Joomla!.

### Templates

La plantilla (*template*) y sus archivos asociados proporcionan el ‘aspecto visual y el manejo’ del sitio web y se mantienen separados del contenido del sitio. Esta se almacena en una base de datos MySQL. La instalación habitual de Joomla! incluye 2 plantillas pre-instaladas: ‘*madeyourweb*’ y ‘*rhuk\_solaflare\_ii*’ que habitualmente constan de los siguientes archivos:

Tabla 1. Archivos Incluidos en las plantillas pre-instaladas de Joomla!

Nombre del Archivo	Detalles
index.php	Este archivo contiene código HTML, PHP y posiblemente JavaScript, y proporciona el soporte para el diseño del sitio web. Además, en combinación con los archivos .css y las imágenes, determinan la estructura del diseño y los elementos de contenido del sitio.

Nombre del Archivo	Detalles
templateDetails.xml	Este archivo contiene los detalles descriptivos de la plantilla y las referencias a todos los archivos usados, ejemplo: index.php, el archivo css.
template_thumbnail.png	Este archivo se usa, en el Administrador de Plantillas para proporcionar, si está activado, una imagen en miniatura del diseño del sitio web. Debe estar situado en el directorio raíz de la plantilla.
Template_css.css	Situado en la carpeta 'css' del directorio de la plantilla, esta Hoja de Estilos en Cascada (CSS) contiene el código que define el estilo visual del sitio web, ejemplo: tamaños de letra, colores.
Archivos de Imagen	Estos archivos están situados en la carpeta 'images' y pueden ser .gif, .jpg o .png. Constituyen los elementos gráficos del diseño del sitio web.

Fuente: Elaboración propia.

Los módulos son elementos que añaden funcionalidades a Joomla. En Joomla los módulos muestran generalmente información secundaria, simplificada, y breve que toman de la base de datos y se cargan sobre los laterales del sitio (en las columnas de los extremos). El formulario de ingreso de usuarios es también un módulo además existen módulos que le agregan funcionalidades a los menús. Los módulos son a veces un complemento de los componentes: por ejemplo los banners, cuya administración es un componente `com_banners` en el *backend*, mientras que en el *frontend* se muestran en un módulo `mod_banners`.

En el Sistema de Gestión de Contenido Joomla!, existe una jerarquía de organización del contenido en tres niveles:

1. Secciones: Contenedores principales; en su interior están las Categorías.
2. Categorías: Contenedores secundarios; en su interior están los Artículos de Contenido.
3. Artículos de Contenido: Son los textos e imágenes que se muestran en una página.

## Patrón Modelo-Vista-Controlador

El modelo es la parte del componente que encapsula los datos de la aplicación. Es un patrón de diseño de software que se puede utilizar para organizar el código de tal manera que la lógica de negocios y presentación de los datos están separados. La premisa detrás de este enfoque es que si la lógica de negocio se divide en una sección, a continuación, la interfaz y la interacción del usuario que rodea los datos pueden ser revisadas y personalizadas sin tener que reprogramar la lógica de negocio. El patrón Modelo-Vista-Controlador fue desarrollado originalmente para mapear la entrada tradicional, el procesamiento, las funciones de salida en una arquitectura lógica interfaz gráfica de usuario.

A menudo se proporcionan rutinas para manejar y manipular estos datos de una manera significativa, además de las rutinas de recuperar los datos del modelo. El modelo contiene métodos para agregar, quitar y actualizar información acerca de los llamados en la base de datos. Así mismo, incluirá los métodos para recuperar la lista de llamados de la base de datos. En general, en la técnica de acceso a datos subyacentes deben ser encapsulados en el modelo. De esta manera, si una aplicación se va a mover de un sistema que utiliza un archivo plano para almacenar su información a un sistema que utiliza una base de datos, el modelo es el único elemento que hay que cambiar, no la vista o el controlador.

La vista es la parte del componente que se utiliza para representar los datos del modelo de una manera que sea adecuado para la interacción. Para una aplicación basada en web, la opinión general, sería una página HTML que devuelve los datos. La vista toma los datos del modelo (que se pasa a ella desde el controlador) y se alimenta de los datos en una plantilla que se rellena y se presentan al usuario. La vista no causa los datos a ser modificado de ninguna manera, sólo muestra los datos recuperados del modelo.

El controlador es el encargado de responder a las acciones del usuario. En el caso de una aplicación web, es una acción del usuario, una solicitud de página. El controlador determina qué la petición está siendo hecha por el usuario y responde de manera adecuada mediante la activación del modelo a manipular los datos de manera adecuada y de pasar al modelo de la vista. El controlador no muestra los datos en el modelo, sólo muestra métodos en el modelo que modifican los datos y, a continuación, pasa al modelo vista que muestra los datos.

#### **4.4 MARCO NORMATIVO.**

##### **4.4.1. Constitución Política de Colombia.**

Título II, De los derechos, las garantías y los deberes. Capítulo 1, de los derechos fundamentales.

Artículo 23. "Toda persona tiene derecho a presentar peticiones respetuosas a las autoridades por motivos de interés general o particular y a obtener pronta resolución. El legislador podrá reglamentar su ejercicio ante organizaciones privadas para garantizar los derechos fundamentales."

##### **4.4.2. Decreto 1360 de 1989**

Por el cual se reglamenta la inscripción del soporte lógico (software) en el Registro Nacional del Derecho de Autor.

Artículo 1. De conformidad con lo previsto en la Ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, el soporte lógico (software) se considera como una creación propia del dominio literario.

Artículo 2. El soporte lógico (software) comprende uno o varios de los siguientes elementos: el programa de computador, la descripción de programa y el material auxiliar.

Artículo 3. Para los efectos del artículo anterior se entiende por:

a) "Programa de computador": la expresión de un conjunto organizado de instrucciones, en lenguaje natural o codificado, independientemente del medio en que se encuentre almacenado, cuyo fin es el de hacer que una máquina capaz de procesar información, indique, realice u obtenga una función, una tarea o un resultado específico.

b) "Descripción de un Programa": una presentación completa de procedimientos en forma idónea, lo suficientemente detallada para determinar un conjunto de instrucciones que constituya el programa de computador correspondiente.

c) "Material auxiliar": todo material, distinto de un programa de computador o de una descripción de programa, creado para facilitar su comprensión o aplicación, como por ejemplo descripción de problemas e instrucciones para el usuario.

Artículo 4. El soporte lógico (software), será considerado como obra inédita, salvo manifestación en contrario hecha por el titular de los derechos de autor.

#### **4.4.3. Código Contencioso Administrativo**

Título I, Actuaciones Administrativas. Capítulo II, Del Derecho De Petición en Interés General Peticiones Escritas Y Verbales.

Artículo 5. "Toda persona podrá hacer peticiones respetuosas a las autoridades, verbalmente o por escrito, a través de cualquier medio. Las escritas deberán contener, por lo menos:

- La designación de la autoridad a la que se dirigen.
- Los nombres y apellidos completo del solicitante con indicación del documento de identidad y de la dirección.
- El objeto de la petición.
- Las razones en que se apoya.
- La relación de documentos que se acompañan.
- La firma de peticionario, cuando fuere el caso..."
- Término para Resolver.

Artículo 6. "Las peticiones se resolverán o contestarán dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha de su recibo. Cuando no fuere posible resolver o contestar la petición en dicho plazo, se deberá informar así al interesado, expresando los motivos de la demora y señalando a la vez la fecha en que se resolverá o dará respuesta. Cuando la petición haya sido verbal, la decisión podrá tomarse y comunicarse en la misma forma al interesado. En los demás casos será escrita."

Título I, Actuaciones Administrativas

Capítulo III, Del Derecho De Petición En Interés Particular. Peticiones

Artículo 9. "Toda persona podrá formular peticiones en interés particular. A éstas se aplicara también lo dispuesto en el capítulo anterior"

#### **4.4.4. Decreto 3466 de 1982**

Por el cual se dictan normas relativas a la idoneidad, la calidad, las garantías, las marcas, las leyendas, las propagandas y la fijación pública de precios de bienes y servicios, la responsabilidad de sus productores, expendedores y proveedores, y se dictan otras disposiciones.

#### **4.4.5. Ley 73 de 1981**

Por la cual el Estado interviene en la Distribución de Bienes y Servicios para la Defensa del Consumidor, y se conceden unas Facultades Extraordinarias.

#### **4.4.6. Directiva Presidencial No. 04**

Para: Gobernadores y Alcaldes distritales y municipales de: Presidente de la República referencia: cumplimiento del artículo 78 de la constitución política, ley 73 de 1981, decretos 1441 y 3466 de 1982. Fecha: 24 de octubre de 2006

En los términos del artículo 209 de la Constitución Política, solicito respetuosamente a los señores Gobernadores y Alcaldes, la colaboración y

cooperación indispensable para garantizar la protección de los consumidores de bienes y servicios, para lo cual podrán adelantar, entre otras, las siguientes acciones:

...1. Brindar auxilio y cooperación para el cumplimiento de las funciones y la realización de los fines de las Ligas y Asociaciones de Consumidores, así como promover la creación en cada municipio de una Oficina de Protección al Consumidor y metrología legal y la implementación de un procedimiento para atender quejas Y reclamos de los consumidores...

...4. Implementar sistemas de control de calidad de bienes y servicios y campañas de verificación en materia de protección al consumidor y metrología legal, así como las medidas adecuadas para que los consumidores puedan conocer de manera visible en los expendios, el precio de los artículos que se ofrecen al público...

#### **4.4.7. Circular Nro. 6 Derechos de Autor en el Ámbito Universitario. 15 de marzo de 2002. Unidad Administrativa Especial Dirección Nacional de Derechos de Autor.**

*Derechos Morales.* Facultan al autor para reivindicar la paternidad de su obra, oponerse a toda deformación, mutilación u otra modificación de aquella cuando tales actos puedan causar o causen perjuicio a su honor o reputación, o la obra se demerite, a conservar su obra inédita, a modificarla antes o después de su publicación o a retirarla de circulación. Estos derechos tienen un carácter de perpetuos, inalienables e irrenunciables.

*Derechos Patrimoniales O Económicos.* Estos, permiten al autor, mediante el ejercicio de un derecho exclusivo, realizar, autorizar o prohibir la reproducción, comunicación pública, distribución, transformación, o cualquier otra forma de explotación económica de la obra. Estos derechos son limitados en el tiempo y

pueden ser restringidos en cuanto permiten, con fines de enseñanza, cultura e información, realizar ciertas utilidades sin que medie la expresa autorización del autor o titular del derecho, ni se tenga que efectuar el pago de remuneración alguna por ellas.

*Trabajos De Grado.* Así, los derechos de autor sobre una obra literaria o artística, como lo sería un trabajo de grado, son de la persona que la realizó, quien a elaboró imprimiendo todo su ingenio e inteligencia. Es su expresión la que queda plasmada en lo producido, siendo por lo tanto el titular de los derechos morales y patrimoniales de la creación. En consecuencia, si la obra es realizada por un estudiante, será él, a la luz de la legislación vigente en materia de derecho de autor, el titular de todas las prerrogativas y facultades que la misma concede.

*El Director O Coordinador Del Trabajo De Grado.* El director de un trabajo de grado es por lo general un profesor de la institución de educación superior, a quien ésta le encomienda la tarea de brindar orientaciones o recomendaciones a uno o más estudiantes, quienes pretendiendo optar por su título profesional deben preparar un escrito, un audiovisual, etc. Su labor se concreta a señalar parámetros o líneas de investigación que inspiren al estudiante a fin de preparar finalmente su trabajo de grado. En consideración a ello, el autor único y exclusivo será el estudiante que organizó, recaudó y plasmó toda la información recopilada, incluidas las directrices e ideas planteadas por el director; así, cuando éste proporciona y presenta diferentes opciones al estudiante o corrige dicho trabajo, no hace otra cosa que cumplir con una obligación que le ha encomendado la institución de educación superior a la cual pertenece, sin realizar ninguna expresión literaria o artística.

## **5. FASE 1. DESARROLLO APLICACIÓN DEL PROYECTO**

### **5.1 MODELO DEL NEGOCIO TRANSPORTES TERESTRES DEL RISARALDA S.A.S (PRODUCT OWNER)**

La empresa fue fundada el 09 de julio de 1.992, bajo la razón social de TRANSPORTES TERRESTRES DE PEREIRA LTDA; registrada ante la cámara de comercio de Pereira, cuyo objeto social principal es la explotación del ramo de transporte público de carga terrestre en vehículos afiliados o no afiliados. Por medio de la resolución 794 de diciembre 4 de 1.992 expedida por el INTRA regional Risaralda, fue concedida la licencia de funcionamiento por el termino de diez (10) años.

A raíz de las nuevas condiciones exigidas en el Decreto 173 del 2001 en su Artículo 10 y sucesivos, para la continuidad de la prestación del servicio, se decidió el cambio de la razón social existente por la de TRANSPORTES TERESTRES DEL RISARALDA S.A.S; creada mediante Escritura Pública No. 3587 del 22 de Agosto del 2001 de la Notaria Primera de Pereira, con NIT 816.005.766-6 y habilitada por la Resolución No. 0118 de Octubre 31 del mismo año expedida, por el Ministerio de Transporte Dirección Territorial del Risaralda.

#### Misión

Transportes Terrestres del Risaralda S.A.S; se dedica a distribuir mercancías a nivel nacional; brindando calidad en el servicio y una atención completa en: logística, puntualidad y seguridad; superando las expectativas del cliente y generando beneficios para la empresa, colaboradores y usuarios; logrando crecer juntos en el mercado y siendo más competitivos.

## Visión

Para el 2016 Transportes Terrestres del Risaralda S.A.S; desea ser líder a nivel nacional en el transporte y logística, en la distribución de mercancías; convirtiéndonos para los comercializadores, exportadores e importadores en un apoyo seguro, rápido y eficiente; para el cumplimiento de sus objetivos y de los nuestros. Logrando así, ser reconocidos en el país como una de las mejores empresas transportadoras.

Transportes Terrestres del Risaralda S.A.S; se dedica a la distribución de mercancías a nivel nacional; ofreciendo seguridad y eficiencia en su entrega, en una búsqueda continua de aceptación y preferencia del cliente supliendo las necesidades del mismo; en busca de la excelencia de nuestro servicio, basados en los requisitos de las normas y estándares BASC; Siempre Trabajando en una mejora continua para la expansión y crecimiento de la empresa.

## Principios Corporativos<sup>3</sup>

**Orientación al logro** Obramos con perseverancia y disciplina para cumplir nuestros compromisos; liderando con austeridad y ejemplo.

**Orientación al consumidor** Buscamos con devoción la satisfacción y lealtad de nuestros clientes.

**Calidad** Hacemos el trabajo bien hecho desde el principio, damos lo mejor de nosotros y buscamos siempre soluciones simples y efectivas.

**Dinamismo** Buscamos mejorar permanentemente a través de la creatividad e innovación con el fin de adaptarnos a las necesidades de nuestros clientes.

---

<sup>3</sup> Tomado literalmente del direccionamiento estratégico de la empresa.

**Trabajo en equipo** Unimos talentos y esfuerzos para el logro de los objetivos comunes; escuchamos a todos con atención, valoramos la diversidad de opinión y mantenemos relaciones de confianza.

#### Política Corporativa de Seguridad<sup>4</sup>

La empresa cuenta con Certificación BASC No COLPEI00012-1-6, con vigencia hasta el 04 de febrero de 2012, la cual poseemos por Séptimo año consecutivo.

El Jefe de Logística, antes de despachar un vehículo, debe conocer si el conductor que va a realizar el viaje tiene conocimiento de las normas que él debe cumplir y recordarle que cualquier incumplimiento de estas conlleva a una sanción de acuerdo a la gravedad de la falta. Así mismo en coordinación con el Jefe de Seguridad y el cliente, deben programar el recorrido del vehículo desde su cargue, hasta el momento en que el conductor haga entrega de la mercancía despachada.

El Jefe de Seguridad, debe asegurar que durante el recorrido del vehículo, el conductor acate todas las normas contempladas y coordinar con los lugares autorizados por la empresa para comer o pernoctar. También debe informarle al propietario de la mercancía el sitio donde se encuentra el vehículo cada vez que tenga reporte de este o el cliente lo requiera.

Igualmente contamos con un estudio de Tiempos de las rutas más usadas por la empresa, en el cual nos basamos para establecer los parqueaderos y sitios de pernoctación autorizados, así como los puestos de control Físicos y Virtuales. El

---

<sup>4</sup> Tomado literalmente del direccionamiento estratégico de la empresa.

cliente tendrá información vía Web y en tiempo real, sobre el estado de su vehículo y el sitio exacto en el cual se encuentra su mercancía.

## 5.2 LISTA DE OBJETIVOS DEL SISTEMA A DESARROLLAR / REQUISITOS PRIORIZADA (PRODUCT BACKLOG)

La lista de objetivos/requisitos priorizada (Product Backlog) representa la visión y expectativas respecto a los objetivos y entregas del proyecto. Contiene los objetivos/requisitos de alto nivel del producto o proyecto, que se suelen expresar en forma de historias de usuario. La lista está priorizada balanceando el valor que cada requisito aporta al negocio frente al coste estimado que tiene su desarrollo, es decir, basándose en el Retorno de la Inversión (ROI).

En la lista se indican las iteraciones y las entregas esperadas, es decir los puntos en los cuales se entregan los objetivos/requisitos completados en función de la velocidad de desarrollo del equipo que trabaja en el proyecto.

Tabla 2. Product Backlog del proyecto

Código	Tarea	Descripción	Estado	Prioridad
1	Montar plantilla básica sitio web		Terminada y probada	Media
2	Crear menú del sitio		Terminada y probada	Media
3	Subir información empresa al sitio		Terminada y probada	Media
4	Crear formulario Petición	Se debe guardar la información del formulario en la base de datos y verificar que el archivo adjunto se cargue al servidor, enviar un correo al cliente con el código de la petición y mostrárselo en pantalla.	Terminada y probada	Media

Código	Tarea	Descripción	Estado	Prioridad
5	Crear formulario de Queja	Se debe guardar la información del formulario en la base de datos y verificar que el archivo adjunto se cargue al servidor, enviar un correo al cliente con el código de la petición y mostrárselo en pantalla.	Terminada y probada	Media
6	Crear formulario de Reclamos	Se debe guardar la información del formulario en la base de datos y verificar que el archivo adjunto se cargue al servidor, enviar un correo al cliente con el código de la petición y mostrárselo en pantalla.	Terminada y probada	Media
7	<i>Dashboard</i> operador	Permite ver una serie de opciones inicialmente solo podrá visualizar las PQRs	Pendiente	Media
8	Listado de PQRs	Permite ver las peticiones, quejas y reclamos asignados al operador. Permite filtrar por pendientes y respondidas. Además le permite tener un filtro por identificador único de PQRS	Pendiente	Media
9	Información detallada PQR	Permite al operador ver información detallada de la petición queja o reclamos. Así como descargar el archivo adjunto	Pendiente	Media

Código	Tarea	Descripción	Estado	Prioridad
10	Responder PQR	Permite al operador responder una PQR. Se debe actualizar el estado en la base de datos y se debe enviar correo al cliente con la respuesta	Pendiente	Media
11	<i>Dashboard</i> Administrador	Muestra las opciones del administrador, inicialmente gestión de usuarios, reportes de PQRS entre dos fechas y reasignación de casos	Pendiente	Media
12	Gestión de usuarios	Muestra los usuarios actuales, permite crear nuevos y les asigna permisos	Pendiente	Media
13	Reporte de PQRs	Permite exportar a Excel los PQRs ingresados entre dos fechas determinadas por el usuarios+	Pendiente	Media
14	Reasignación de casos	Permite reasignar casos pendientes de responder, en caso de eventualidades o vacaciones.	Pendiente	Media

Fuente: Elaboración propia.

También es posible, como se indica en la siguiente tabla, evidenciar la asignación de tiempos en el proceso de ejecución de las diversas tareas requeridas para el cumplimiento de los objetivos/requisitos planteados el Product Backlog.

Tabla 3. Relación de Tiempo invertido en el desarrollo del proyecto.

Fecha	Hora inicial	Hora Final	Tiempo total	Descripción
17/04/2011	08:30:00	12:30:00	4,00	Montaje información sitio

	a.m.	a.m.		
21/04/2011	08:30:00 a.m.	10:00:00 a.m.	1,50	Formulario de PQRs
23/04/2011	10:00:00 a.m.	12:00:00 p.m.	2,00	Formulario de PQRs
23/04/2011	02:00:00 a.m.	08:00:00 a.m.	6,00	Formulario de PQRs
24/04/2011	05:00:00 p.m.	05:40:00 p.m.	0,80	Formulario de PQRs
25/04/2011	07:45:00 p.m.	08:30:00 p.m.	0,80	Formulario de PQRs
01/05/2011	11:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	3,00	Administración PQRs (Formularios)
08/05/2011	08:00:00 a.m.	11:00:00 a.m.	3,00	Administración PQRs (Formularios)
09/05/2011	07:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.	3,00	Administración PQRs (Formularios)
16/05/2011	07:30:00 p.m.	10:00:00 p.m.	3,00	Administración PQRs (Formularios)
21/05/2011	10:20:00 a.m.	12:30:00 p.m.	2,10	Cambios PQRs

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3 EJECUCIÓN DE LAS ITERACIONES (SPRINT)

El proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos. Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo cuando el cliente (Product Owner) lo solicite.

Para poder completar el máximo de requisitos en la iteración, se debe minimizar el número de objetivos/requisitos en que el equipo trabaja simultáneamente (WIP, *Work In Progress*), completando primero los que den más valor al cliente. Esta

forma de trabajar, que se ve facilitada por la propia estructura de la lista de tareas de la iteración, permite tener más capacidad de reacción frente a cambios o situaciones inesperadas.

En las reuniones de planificación de la iteración el equipo adquirió el compromiso de completar en la iteración unos requisitos concretos, basó su plan y organización en ellos. A continuación se presentan la descripción de las iteraciones (sprint) que permitieron lograr los resultados esperados en el proceso de elaboración del sistema computacional de peticiones, quejas y reclamos de la empresa Transportes Terrestres de Risaralda S.A.S.

Sprint 1.

Fecha inicio Sprint: Lunes 11 Abril de 2011

Fecha finalización Sprint: Domingo 24 Abril de 2011

Versión generada: 0.1

Se construye el sitio web básico de la empresa a la cual se le implantará el sistema de PQRs, además se proporciona la posibilidad de que los clientes puedan llenar los formularios de peticiones quejas y reclamos.

Tabla 4. Primera Iteración/Sprint

Tarea	Descripción	Estado	Prioridad
Montar plantilla básica sitio web		Terminada para pruebas	Media
Crear menú del sitio		Terminada para pruebas	Media
Subir información empresa al sitio		Terminada para pruebas	Media

Tarea	Descripción	Estado	Prioridad
Crear formulario Petición	Se debe guardar la información del formulario en la base de datos y verificar que el archivo adjunto se cargue al servidor, enviar un correo al cliente con el código de la petición y mostrárselo en pantalla.	Terminada para pruebas	Media
Crear formulario de Queja	Se debe guardar la información del formulario en la base de datos y verificar que el archivo adjunto se cargue al servidor, enviar un correo al cliente con el código de la petición y mostrárselo en pantalla.	Terminada para pruebas	Media

Tarea	Descripción	Estado	Prioridad
Crear formulario de Reclamos	Se debe guardar la información del formulario en la base de datos y verificar que el archivo adjunto se cargue al servidor, enviar un correo al cliente con el código de la petición y mostrárselo en pantalla.	Terminada para pruebas	Media

Fuente: Elaboración propia.

Sprint 2.

Fecha inicio Sprint: Lunes 25 Abril de 2011

Fecha finalización Sprint: Domingo 8 Mayo de 2011

Versión generada: 0.2

Permite que los clientes puedan consultar la información de una solicitud a través de su código. Permite a los operadores ver las solicitudes actuales, aplicarle filtros de tipo, estado, cédula y código.

Tabla 5. Segunda Iteración/Sprint

Tarea	Descripción	Estado	Prioridad
Adicionar al formulario de PQRs campo de número de contacto		Terminada para pruebas	Media
Formulario de PQRs - mostrar tamaño máximo de archivos adjuntos		Terminada para pruebas	Media
Correo de confirmación: Anexar fecha y hora del servidor		Terminada para pruebas	Media

Tarea	Descripción	Estado	Prioridad
Dashboard operador	Permite ver una serie de opciones inicialmente solo podrá visualizar las PQRs	Terminada para pruebas	Media
Listado de PQRs	Permite ver las peticiones, quejas y reclamos asignados al operador. Permite filtrar por pendientes, respondidas y fecha inicial -final. Además le permite tener un filtro por identificador único de PQRS	Terminada para pruebas	Media
	Filtrar por fechas	Terminada para pruebas	Media
	Exportar Excel	Pendiente	Media
Información detallada PQR	Permite al operador ver información detallada de la petición queja o reclamos. Así como descargar el archivo adjunto	Pendiente	Media
	Descargar adjunto	Terminada para pruebas	
	Adjuntar respuesta	Pendiente	
	Anular petición	Pendiente	
	Responder petición	Pendiente	
Información de PQR por código	Permite al cliente ver el estado de su PQR e imprimir esta información	Terminada para pruebas	Media

Tarea	Descripción	Estado	Prioridad
	Mensaje cuando no existe el PQR	Terminada para pruebas	Media
	Estado de la PQR	Terminada para pruebas	Media
	Mensaje de cómo contactar un asesor	Terminada para pruebas	Media
	Opción de imprimir	Terminada para pruebas	Media

Fuente: Elaboración propia.

### Sprint 3.

Fecha inicio Sprint: martes 17 de mayo de 2011

Fecha finalización Sprint: sábado 21 de mayo de 2011

Versión generada: 0.3

Correcciones a los errores y nuevas reglas de validación de campos.

Tabla 6. Tercera Iteración/Sprint

Tarea	Descripción	Estado
Formulario PQR Validar campo cedula con números		Terminada para pruebas
Formulario PQR Validar campo teléfono con números		Terminada para pruebas
Limpiar campos al enviar solicitud		Terminada para pruebas
Correo - Teléfono trocados en listado		Terminada para pruebas
Poner icono de imprimir		Terminada para pruebas
Revisar opción de imprimir		Terminada para pruebas
Buscar PQRs debe permitir solo digitar números		Terminada para pruebas

Tarea	Descripción	Estado
Exportarlo a PDF	Se decidió que se imprimía a PDF pero no se exportaba	Se imprime a PDF
Observación al responder PQR		No aplica
Cuando una PQR no tenga adjunto no mostrar la opción descargar		Terminada para pruebas
Revisar atención de PQRS		Terminada para pruebas
En el listado código y cedula solo debe permitir números		Terminada para pruebas
En listado ver usuario que atendió		Terminada para pruebas
Administrar usuarios		Terminada para pruebas
Banner empresa		
Reporte Excel	Nombre operador	Terminada para pruebas
	tipo y estado con descripción	Terminada para pruebas
Listado de PQR con fecha atención		Terminada para pruebas
Buscar PQRs poner logo para impresión		Terminada para pruebas
Página inicio	Manual actualización	Terminada para pruebas
	Limpiar fotos y contenidos basura	Terminada para pruebas
Paginador poner horizontal		Terminada para pruebas

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.4 DIAGRAMAS Y OTROS COMPONENTES DEL DISEÑO.

La mayoría de los diagramas de UML y algunos símbolos complejos son grafos que contienen formas conectadas por rutas. La información está sobre todo en la

topología, no en el tamaño o la colocación de los símbolos (hay algunas excepciones como el diagrama de secuencia con un eje métrico de tiempo). Hay tres clases importantes de relaciones visuales: conexión (generalmente de líneas a formas de dos dimensiones), contención (de símbolos por formas cerradas de dos dimensiones), y adhesión visual (un símbolo que está "cerca" de otro en un diagrama). Estas relaciones geométricas se reasignan a conexiones entre nodos en un gráfico en la forma analizada de la notación.

La notación de UML está pensada para ser dibujada en superficies bidimensionales. Algunas formas bidimensionales son proyecciones de formas tridimensionales tales como cubos, pero todavía se representan como íconos en una superficie bidimensional.

Hay cuatro clases de construcciones gráficas que se usan en la notación de UML: íconos, símbolos bidimensionales, rutas y cadenas. Un ícono es una figura gráfica con un tamaño y forma fijos. No se amplía para contener a su contenido. Los iconos pueden aparecer dentro de símbolos de área, como terminadores en las rutas o como símbolos independientes que puedan o no conectar con las rutas. Los símbolos de dos dimensiones tienen altura y anchura variables, y pueden ampliarse para permitir otras cosas tales como listas de cadenas o de otros símbolos. Muchos de ellos están divididos en compartimientos similares o de tipos diferentes.

Las rutas se conectan con los símbolos, el arrastrar o suprimir uno de ellos afecta a su contenido y las rutas conectadas. Una ruta es una secuencia de segmentos de recta o de curva que se unen en sus puntos finales. Conceptualmente una ruta es una sola entidad topológica, aunque sus segmentos se pueden manipular gráficamente, un segmento no debería existir separado de su ruta. Las rutas siempre van conectadas en ambos extremos. Las cadenas presentan varias clases de información en una forma "no analizada. Las cadenas pueden existir

como el contenido de un compartimiento, como elementos en las listas, como etiquetas unidas a los símbolos o a las rutas, o como elementos independientes en un diagrama.

Casos de uso es una técnica para capturar información de cómo trabaja un sistema o de cómo se desea que trabaje. Los casos de uso describen el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario, permiten definir los límites del sistema y las relaciones entre el sistema y el entorno.

Los casos de uso se determinan observando y precisando, actor por actor, las secuencias de interacción, los escenarios, desde el punto de vista del usuario. Cada caso de uso tiene una descripción que describe la funcionalidad que se construirá en el sistema propuesto. Un caso de uso puede "incluir" la funcionalidad de otro caso de uso o "extender" a otro caso de uso con su propio comportamiento.

Por otro lado, el diagrama de secuencias muestra los cursos alternos que pueden tomar todos los casos de uso, es decir, una historia individual de transacción. El propósito de un diagrama de secuencias es mostrar la secuencia del comportamiento de un caso de uso.

En particular muestra los objetos participantes en la interacción y la secuencia de mensajes intercambiados. Un diálogo de secuencia posee dos dimensiones: la vertical representa el tiempo, la horizontal representa los objetos que participan en la interacción. En general, el tiempo avanza hacia abajo dentro de la página (se pueden invertir los ejes si se desea). Con frecuencia sólo son importantes las secuencias de mensajes pero en aplicaciones de tiempo real el eje temporal puede ser una métrica. La ordenación horizontal de los objetos no tiene ningún significado.

Los diagramas de secuencia incluyen secuencias temporales pero no incluyen las relaciones entre objetos. Pueden existir de forma de descriptor (describiendo todos los posibles escenarios) y en forma de instancia (describiendo un escenario real). Dentro del conjunto de mensajes representados dispuestos en una secuencia temporal, cada rol en la secuencia se muestra como una línea de vida, es decir, una línea vertical que representa el rol durante cierto plazo de tiempo, con la interacción completa.

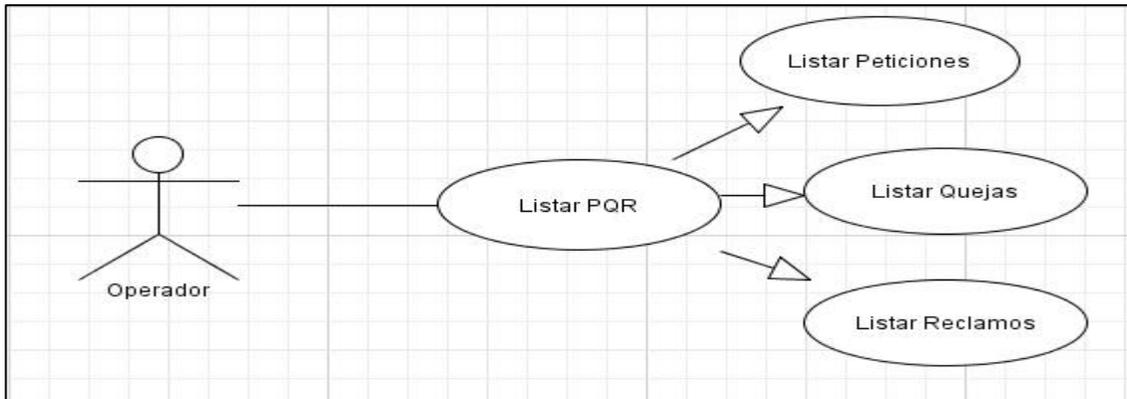
Cada objeto representa una columna distinta, un símbolo de objeto al final de la flecha que representa el mensaje que ha creado el objeto. Esta se conoce como línea de vida del objeto. El orden relativo de los objetos no tiene significado aún cuando resulta útil organizarlos de modo que se minimice la distancia de las flechas. Un diagrama de secuencia también se puede mostrar en forma de descriptor, en el cual los constituyentes son roles en lugar de objetos. Los diagramas del nivel de descriptores se dibujan sin subrayados porque los símbolos denotan roles y no objetos individuales.

Así las cosas, se recomienda la generación de diagramas de caos de uso y de secuencias para tener una visualización gráfica del universo funcional de la aplicación y poder comunicarla a los diferentes actores y roles del modelo Scrum. Los Casos de Uso y el Modelo fueron creados en las primeras fases del proyecto, aunque fueron susceptibles de ajustes durante las iteraciones de construcción.

#### **5.4.1. Caso de uso listar PQRs**

Como se puede ver en las siguientes ilustraciones, esta unidad de trabajo permite ver las peticiones, quejas y reclamos asignados al operador. También facilita la posibilidad de filtrar por solicitudes pendientes y respondidas, además de la fecha inicial y final de la solicitud. Adicionalmente le permite tener un filtro por identificador único de PQRs

Ilustración 1. Caso de Uso Listar PQRs



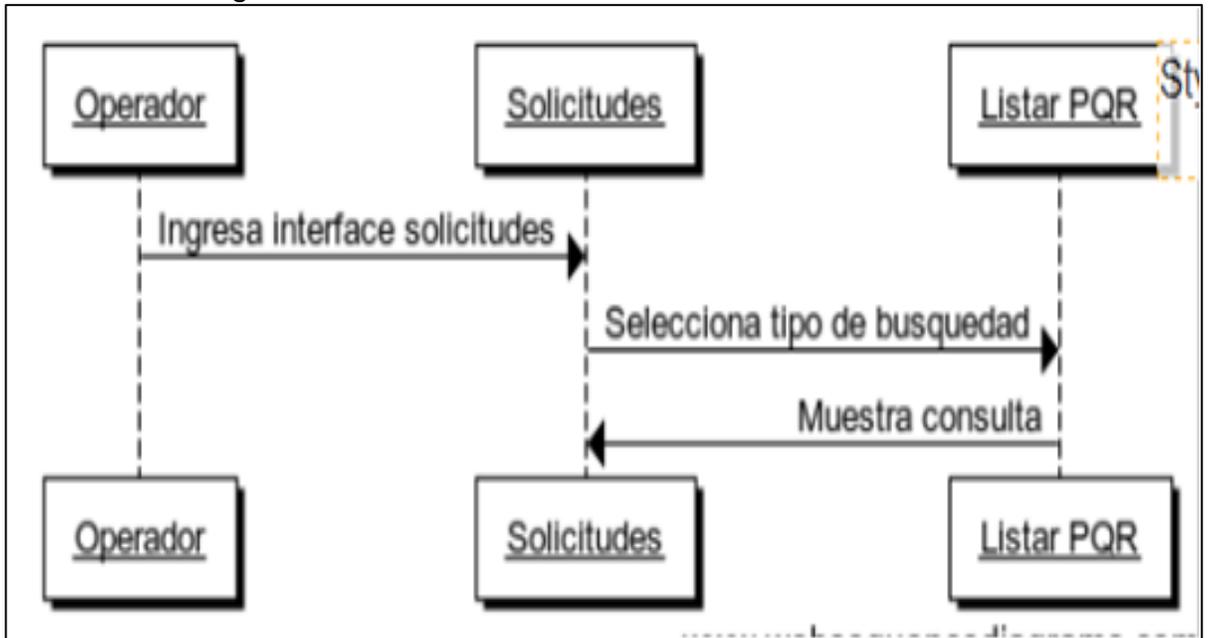
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Especificación caso de uso listar PQRs

Caso de uso		Listar PQRs
Actores		Operador
Propósito		Permite listar los PQRs
Descripción		Permite ver las peticiones, quejas y reclamos asignados al operador. Permite filtrar por pendientes, respondidas y fecha inicial -final. Además le permite tener un filtro por identificador único de PQRS
Tipo		Primario
Curso normal de los eventos		
#	Acción de los actores	Respuesta esperada del sistema
1	El operador ingresa a la opción "PQRs" para listar los PQRs por "Tipo" "Estado" "Fecha inicial" "Fecha final" o "cedula"	
2		El sistema muestra en pantalla la información que el operador busco
Cursos alternos		
Línea #1.		Si el operador no selecciona ninguna opción y le da clic en buscar el sistema le mostrara todas las solicitudes.

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2 Diagrama de Secuencias Listar PQRs

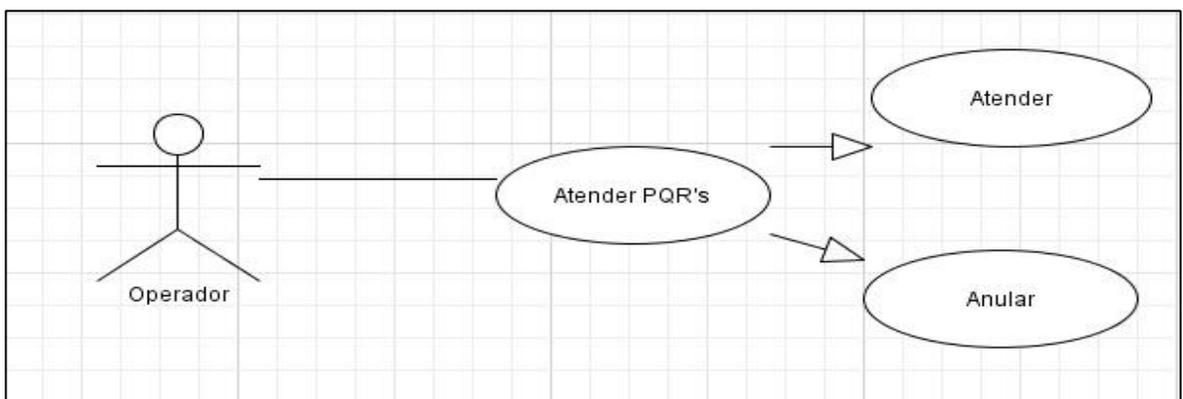


Fuente: Elaboración propia.

#### 5.4.2. Caso de uso atender PQRs

Esta Unidad de trabajo permite realizar gestión de las PQRs asignadas al operador. Lo anterior quiere decir que a través de este caso de uso se pretende dar la posibilidad al operador de atender o anular las peticiones, quejas y reclamos en trámite. Como es posible observar en las siguientes ilustraciones.

Ilustración 3. Caso de Uso Atender PQRs



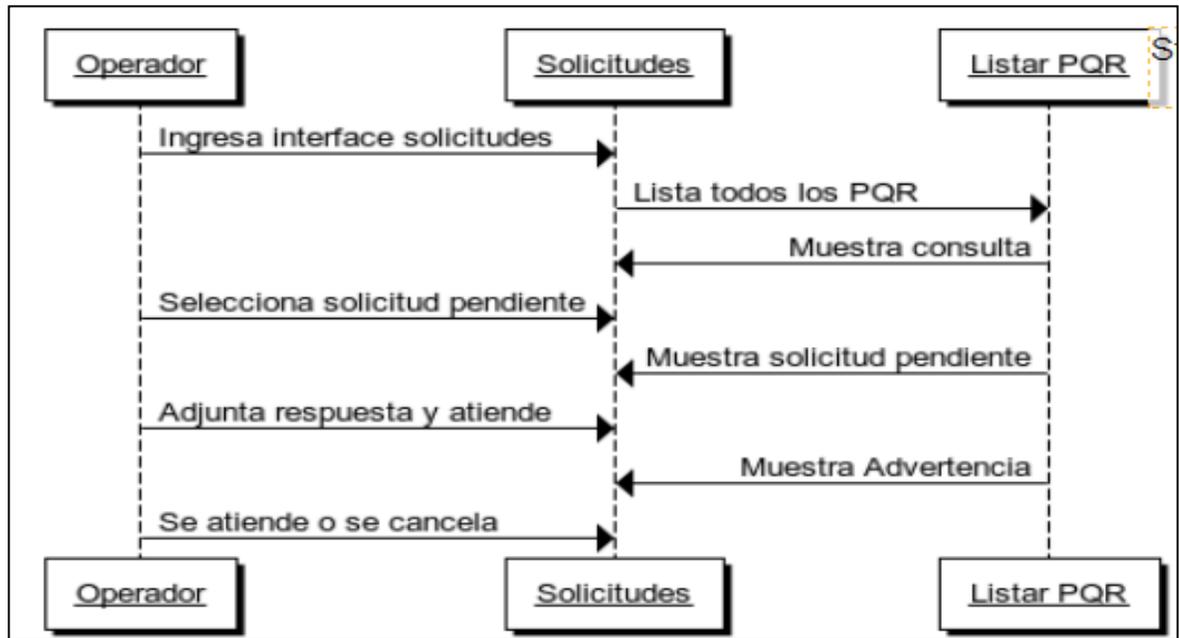
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Especificación caso de uso atender PQRs

Caso de uso		Atender PQRs
Actores		Operador
Propósito		Permite atender los PQRs
Descripción		Permite atender o anular las peticiones, quejas y reclamos asignados al operador.
Tipo		Primario
Curso normal de los eventos		
#	Acción de los actores	Respuesta esperada del sistema
1	El operador ingresa a la opción de solicitudes	
2		El sistema carga en la pantalla todas las solicitudes
3	El operador selecciona una solicitud pendiente	
4		El sistema muestra en pantalla la información de la solicitud que el operador selecciono
5	El operador adjunta la respuesta de la solicitud y después la atiende	
6		El sistema muestra en pantalla un mensaje de advertencia informando que si está seguro de atender la solicitud
Cursos alternos		
Línea #1		Si el operador en el momento de seleccionar una solicitud pendiente observa que es una solicitud sin fundamentos la anula y este caso es cerrado.

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4. Diagrama de Secuencias Atender de PQRs

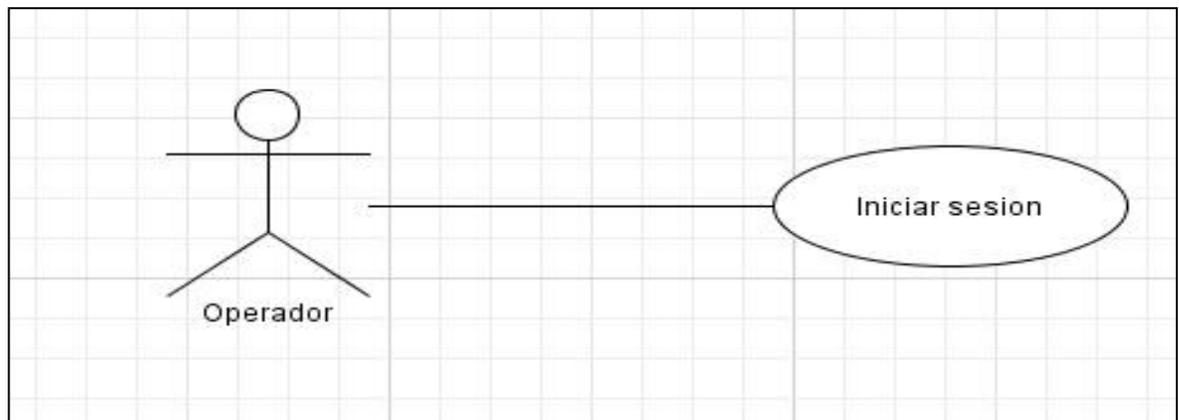


Fuente: Elaboración propia.

### 5.4.3. Caso de uso iniciar sesión

A través de esta unidad de trabajo se le permite al operador iniciar sesión para poder consultar las opciones de operador.

Ilustración 5. Caso de Uso Iniciar Sesión



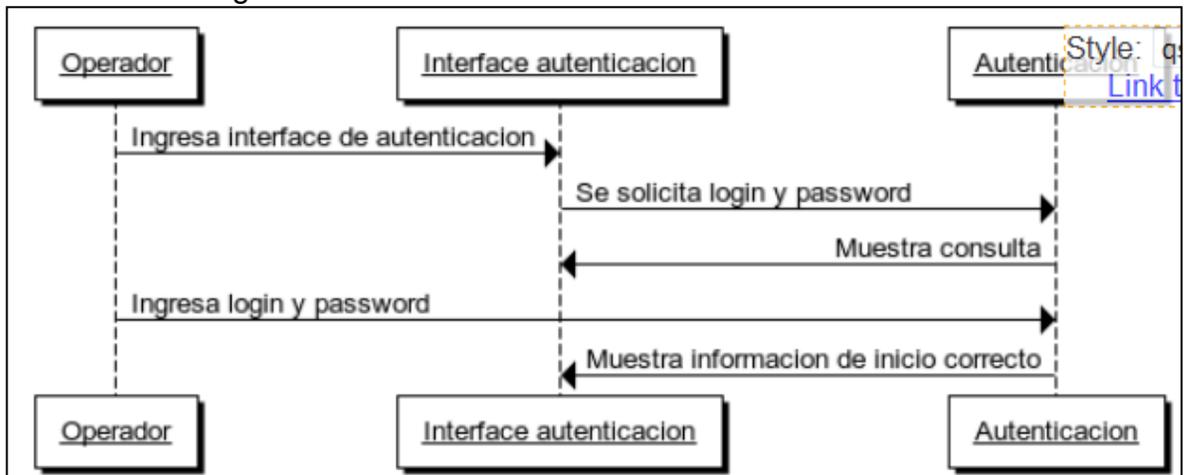
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Especificación caso de uso iniciar sesión.

Caso de uso	Iniciar sesión	
Actores	Operador	
Propósito	Permite iniciar sesión el operador	
Descripción	Permite al operador iniciar sesión para poder consultar las opciones de operador.	
Tipo	Primario	
Curso normal de los eventos		
#	Acción de los actores	Respuesta esperada del sistema
1	El operador ingresa al sistema con su nombre de usuario y contraseña	
2		El sistema muestra en pantalla la pantalla principal la información de que inicio sesión correctamente
Cursos alternos		

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 6 Diagrama de Secuencias Iniciar Sesión

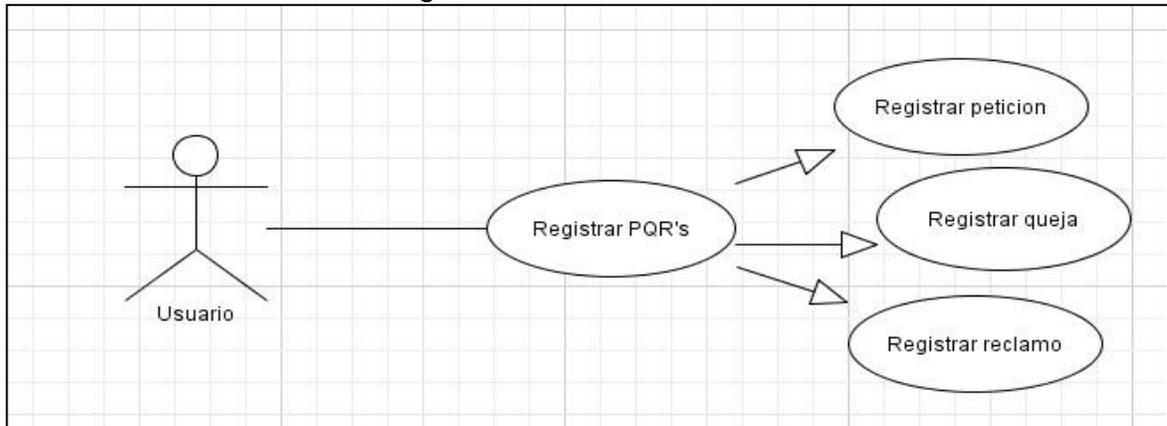


Fuente: Elaboración propia.

#### 5.4.4. Caso de uso registrar PQRs

Este caso de uso o unidad de trabajo permite a los usuarios del sistema (clientes de la empresa) registrar una petición, queja o reclamo.

Ilustración 7 Caso de Uso Registrar PQRs



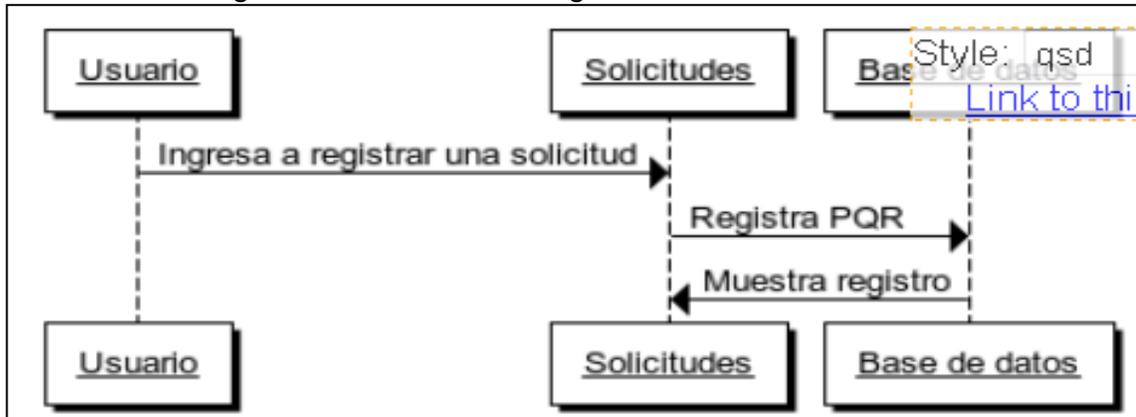
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Especificación caso de uso registrar PQRs

Caso de uso		Registrar PQRs
Actores		Usuario
Propósito		Permite al usuario registrar un PQRs
Descripción		Permite al usuario registrar una petición, queja o reclamo.
Tipo		Primario
Curso normal de los eventos		
#	Acción de los actores	Respuesta esperada del sistema
1	El usuario ingresa al sistema por la opción de solicitudes	
2		El sistema muestra en pantalla varias campos de textos para registrar la solicitud
3	El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios y después de llenar todos los campos se envía la información.	
4		El sistema muestra un mensaje informando que la solicitud fue enviada con éxito
Cursos alternos		
Línea #1		Si el usuario deja un campo obligatorio vacío o con información no correspondiente a lo solicitado, el sistema mostrara error y no dejara que continúe con la solicitud

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 8 Diagrama de secuencia Registrar PQRs

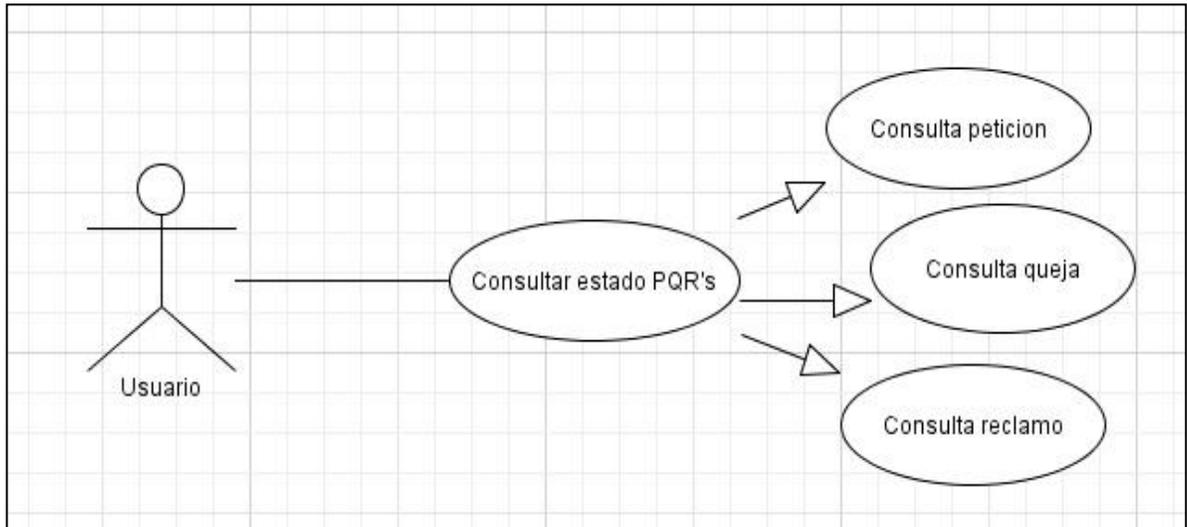


Fuente: Elaboración propia.

#### 5.4.5. Caso de uso consultar estado PQRs

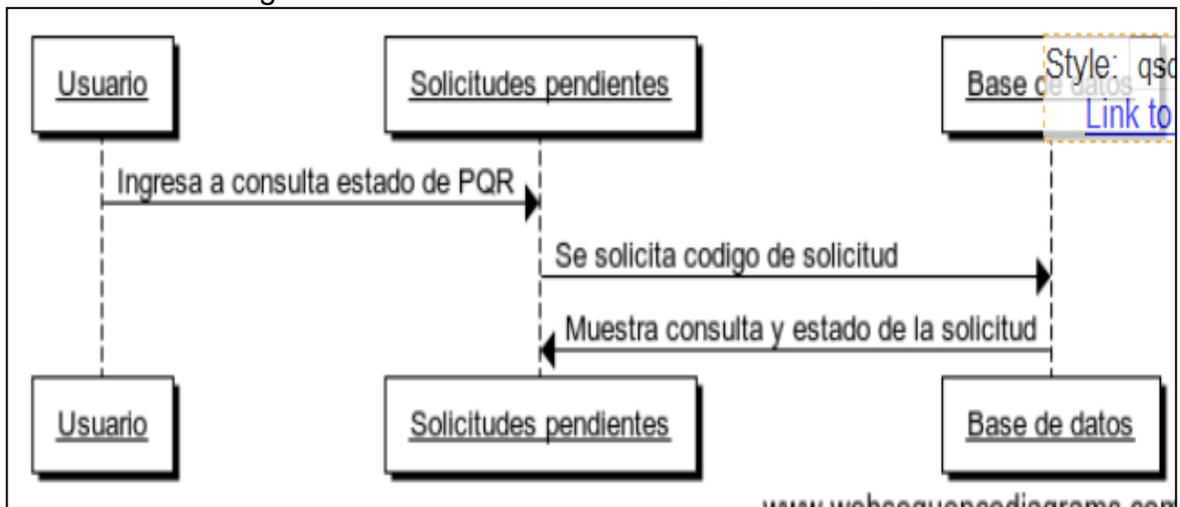
Si se observan las ilustraciones que continúan se verá que este caso de uso, permite a los usuarios del sistema de Peticiones, Quejas y reclamos consultar por el estado de un trámite iniciado en el sistema.

Ilustración 9 Caso de Uso Consultar Estado PQRs



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 10. Diagrama de Secuencias Consultar Estado PQRs



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Especificación caso de uso consultar estado de PQRs

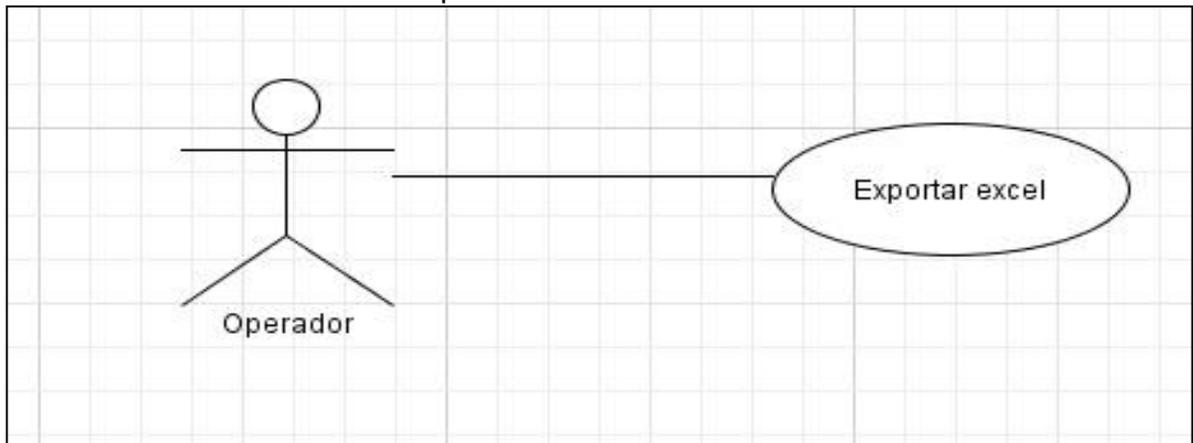
Caso de uso		Consultar estado PQRs
Actores		Usuario
Propósito		Permite al usuario consultar un PQRs
Descripción		Permite al usuario consultar una petición, queja o reclamo.
Tipo		Primario
Curso normal de los eventos		
#	Acción de los actores	Respuesta esperada del sistema
1	El usuario ingresa al sistema por la opción de ver estado de una solicitud registrada	
2		El sistema muestra en pantalla un cuadro de texto en el cual solicita el código de la petición.
Cursos alternos		
Línea #1		Si el usuario no ingresa ningún código o el código que ingresa no existe, el sistema le mostrara un mensaje de error informando que no se encontraron datos

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.4.6. Caso de uso exportar Excel

Las siguientes ilustraciones muestran que esta Unidad de trabajo tiene como propósito permitir al operador llevar a cabo una consulta al sistema de PQRs y exportar los resultados en formato Excel.

Ilustración 11. Caso de Uso Exportar Excel



Fuente: Elaboración propia.

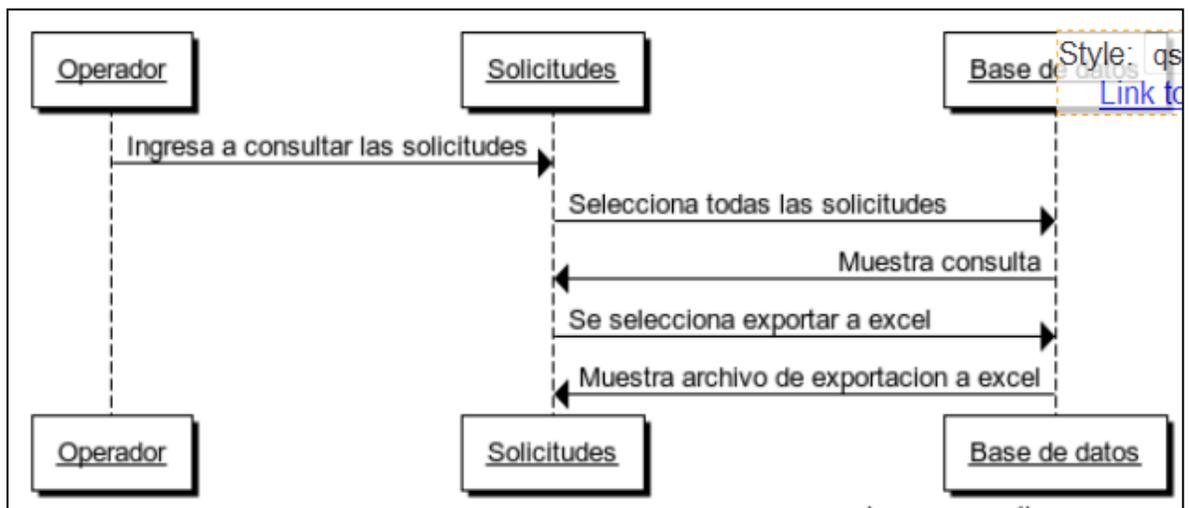
Tabla 12. Especificación caso de uso exportar Excel

Caso de uso		Exportar Excel
Actores		Operador
Propósito		Permite al operador exportar a Excel los PQRs
Descripción		Permite al operador realizar una consulta y exportar los resultados a Excel
Tipo		Primario
Curso normal de los eventos		
#	Acción de los actores	Respuesta esperada del sistema
1	El operador ingresa al sistema por la opción de solicitudes.	
2		El sistema carga en la pantalla todas las solicitudes

3	El operador en esta ventana selecciona alguna de las siguientes opciones para listar los PQRs: "Tipo" "Estado" "Fecha inicial" "Fecha final" o "cedula"	
4		El sistema muestra en pantalla la información que el operador seleccionó.
5	El operador selecciona la opción exportar a Excel	
		El sistema muestra en pantalla un cuadro de dialogo para descargar el archivo de Excel.
Cursos alternos		
Línea #1		Si el usuario no ingresa ningún código o el código que ingresa no existe, el sistema le mostrara un mensaje de error informando que no se encontraron datos

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 12 Diagrama de Secuencias Exportar a Excel.



Fuente: Elaboración propia.

### 5.4.7. Requerimientos No Funcionales

En la siguiente tabla se presentan los requerimientos no funcionales, entendidos estos como requisitos que especifican criterios que pueden usarse para juzgar la

operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos, ya que éstos corresponden a los requisitos funcionales. Por tanto, se refieren a todos los requisitos que ni describen información a guardar, ni funciones a realizar.

Tabla 13. Requerimientos no funcionales

<b>RNF-01</b>	<b>Copias de seguridad</b>
Objetivos asociados	-
Requisitos asociados	-
Descripción	El sistema tendrá incorporado un mecanismo automático de respaldo que garantice el tener una información siempre actualizada y confiable en la base de datos del sistema.
Comentarios	Ninguno
<b>RNF-02</b>	<b>Entorno de explotación</b>
Objetivos asociados	-
Requisitos asociados	-
Descripción	El sistema deberá funcionar con un equipo de cómputo que posea como mínimo las siguientes características técnicas: Pentium II de 64 Mbyte de RAM y 4 Gbytes de disco duro, maquina virtual de java, navegador y deberá funcionar bajo cualquier sistema operativo con interfaz grafico.
Comentarios	Ninguno
<b>RNF-03</b>	<b>Portabilidad</b>
Objetivos asociados	-
Requisitos asociados	-
Descripción	El sistema funcionara bajo cualquier sistema operativo ya que se ejecutara desde el navegador del computador

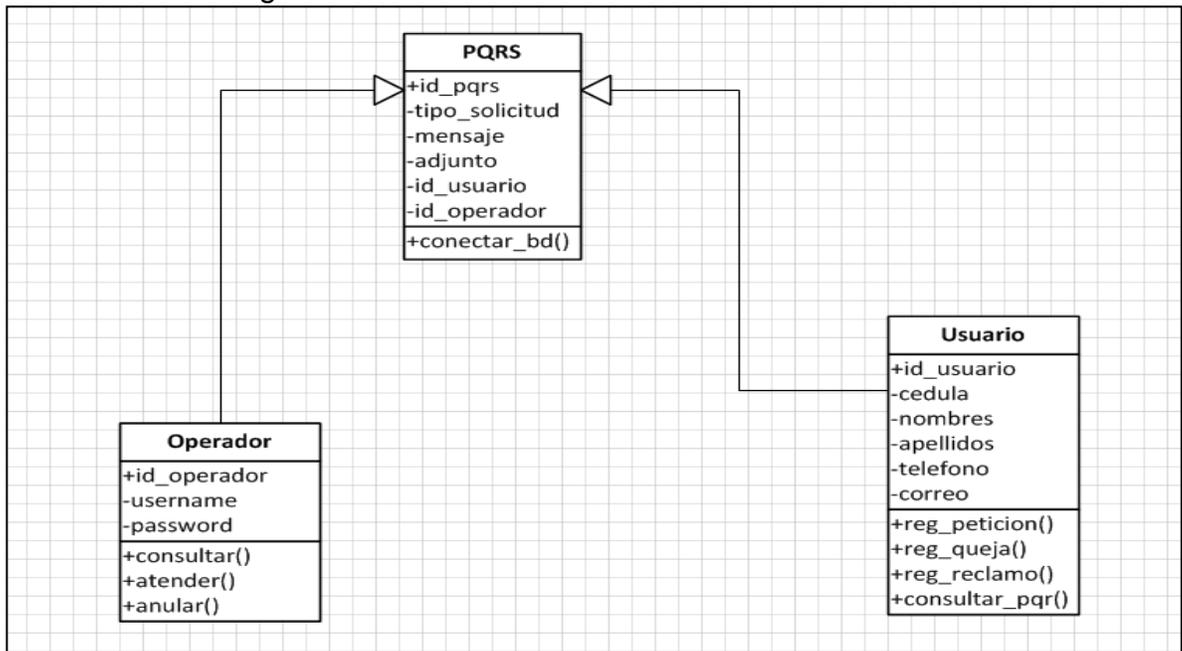
Comentarios	-
<b>RNF-04</b>	<b>Eficiencia</b>
Objetivos asociados	-
Requisitos asociados	-
Descripción	El sistema está desarrollado de tal forma que se pueden optimizar todos los procesos.
Comentarios	-
<b>RNF-05</b>	<b>Confiabilidad</b>
Objetivos asociados	-
Requisitos asociados	-
Descripción	La confiabilidad del sistema se da con la implementación del servidor web, el cual tiene un sistema de <i>backup</i> diario con un uso del 98,5%, que permite, en alguna situación de falla del equipo, no perder la información y tener deshabilitado el sistema el menor tiempo posible.
Comentarios	-
<b>RNF-06</b>	<b>Usabilidad</b>
Objetivos asociados	-
Requisitos asociados	-
Descripción	En el diseño de la aplicación web, se tuvo en cuenta hacer una interfaz de fácil entendimiento y agradable al usuario final.
Comentarios	-

Fuente: Elaboración propia.

### 5.4.8. Diagrama de Clases

Se presenta a continuación el diagrama de clases de la aplicación en la siguiente ilustración;

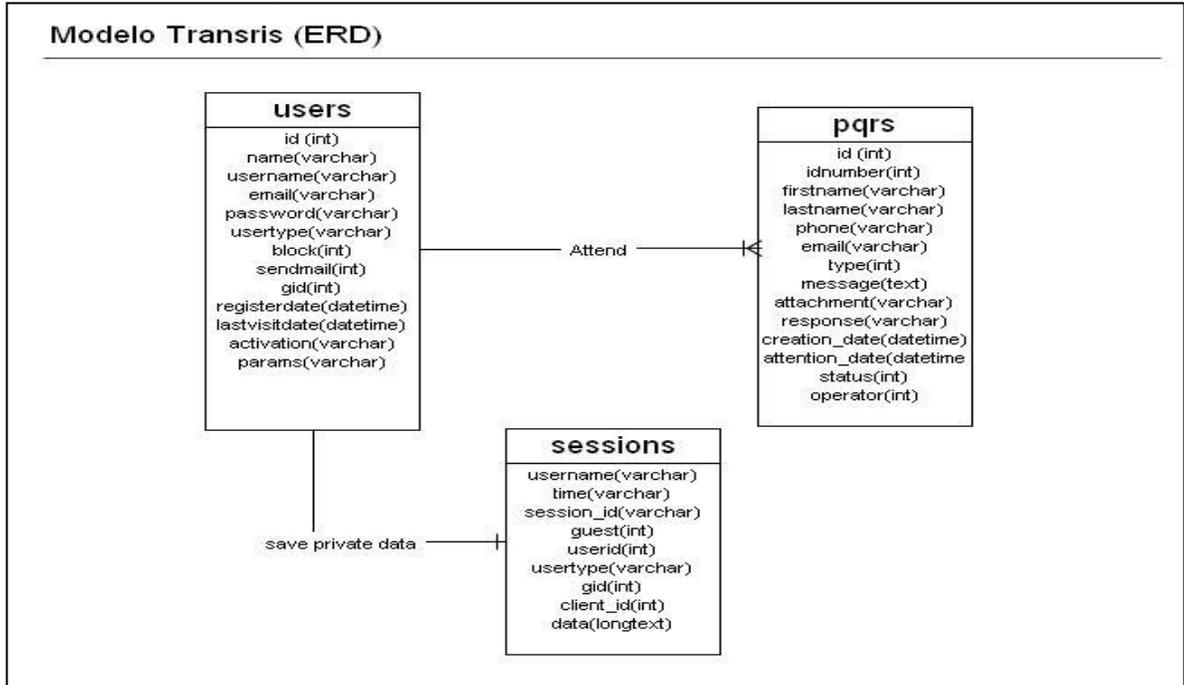
Ilustración 13. Diagrama de Clases



Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta el modelo del diagrama entidad relación del sistema de Peticiones, Quejas y reclamos de la empresa Transportes Terrestres de Risaralda S.A.S. Es un modelo que describe los procesos de negocio y sus relaciones con participantes externos, como clientes y socios. Ayuda a identificar que funciones deberá asumir el producto de software y quiénes serán los actores del futuro sistema.

Ilustración 14. Diagrama entidad relación del sistema de PQRs



Fuente: Elaboración propia.

#### 5.4.9. SCRIPT BD

```

-- phpMyAdmin SQL Dump
-- version 3.2.0.1
-- http://www.phpmyadmin.net
--
-- Servidor: localhost
-- Tiempo de generación: 06-10-2011 a las 02:55:45
-- Versión del servidor: 5.1.36
-- Versión de PHP: 5.3.0

SET SQL_MODE="NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO";

--
    
```

```
-- Base de datos: `transris`
```

```
--
```

```
-----
```

```
--
```

```
/* ----- */
```

```
/* Tables */
```

```
/* ----- */
```

```
/* ----- */
```

```
/* Add table "users" */
```

```
/* ----- */
```

```
CREATE TABLE users (
```

```
  id INTEGER CONSTRAINT NN_users_id NOT NULL,
```

```
  name VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_users_name NOT NULL,
```

```
  username VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_users_username NOT NULL,
```

```
  email VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_users_email NOT NULL,
```

```
  password VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_users_password NOT NULL,
```

```
  usertype VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_users_usertype NOT NULL,
```

```
  block INTEGER CONSTRAINT NN_users_block NOT NULL,
```

```
  sendmail INTEGER CONSTRAINT NN_users_sendmail NOT NULL,
```

```
  gid INTEGER CONSTRAINT NN_users_gid NOT NULL,
```

```
  registerdate DATE CONSTRAINT NN_users_registerdate NOT NULL,
```

```
  lastvisitdate DATE CONSTRAINT NN_users_lastvisitdate NOT NULL,
```

```
  activation VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_users_activation NOT NULL,
```

```
  params VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_users_params NOT NULL,
```

```

        PRIMARY KEY (id)
    );

/* ----- */
/* Add table "pqrs" */
/* ----- */

CREATE TABLE pqrs (
    id INTEGER CONSTRAINT NN_pqrs_id NOT NULL,
    idnumber INTEGER CONSTRAINT NN_pqrs_idnumber NOT NULL,
    firstname VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_pqrs_firstname NOT NULL,
    lastname VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_pqrs_lastname NOT NULL,
    phone VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_pqrs_phone NOT NULL,
    email VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_pqrs_email NOT NULL,
    type INTEGER CONSTRAINT NN_pqrs_type NOT NULL,
    message CHARACTER(120) CONSTRAINT NN_pqrs_message NOT NULL,
    attachment VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_pqrs_attachment NOT NULL,
    response VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_pqrs_response NOT NULL,
    creation_date DATE CONSTRAINT NN_pqrs_creation_date NOT NULL,
    attention_date DATE CONSTRAINT NN_pqrs_attention_date NOT NULL,
    status INTEGER CONSTRAINT NN_pqrs_status NOT NULL,
    operator INTEGER CONSTRAINT NN_pqrs_operator NOT NULL,
    PRIMARY KEY (id)
);

/* ----- */
/* Add table "sessions" */
/* ----- */

```

```

CREATE TABLE sessions (

```

```

username VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_sessions_username NOT NULL,
time VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_sessions_time NOT NULL,
session_id VARCHAR(40) CONSTRAINT NN_sessions_session_id NOT NULL,
guest INTEGER CONSTRAINT NN_sessions_guest NOT NULL,
userid INTEGER CONSTRAINT NN_sessions_userid NOT NULL,
usertype VARCHAR2(40) CONSTRAINT NN_sessions_usertype NOT NULL,
gid INTEGER CONSTRAINT NN_sessions_gid NOT NULL,
client_id INTEGER CONSTRAINT NN_sessions_client_id NOT NULL,
data LONG CONSTRAINT NN_sessions_data NOT NULL,
id INTEGER CONSTRAINT NN_sessions_id NOT NULL,
PRIMARY KEY (username, id)
);

```

```

/* ----- */
/* Foreign key constraints */
/* ----- */

```

```

ALTER TABLE pqrs ADD CONSTRAINT users_pqrs
FOREIGN KEY (id) REFERENCES users (id);

```

```

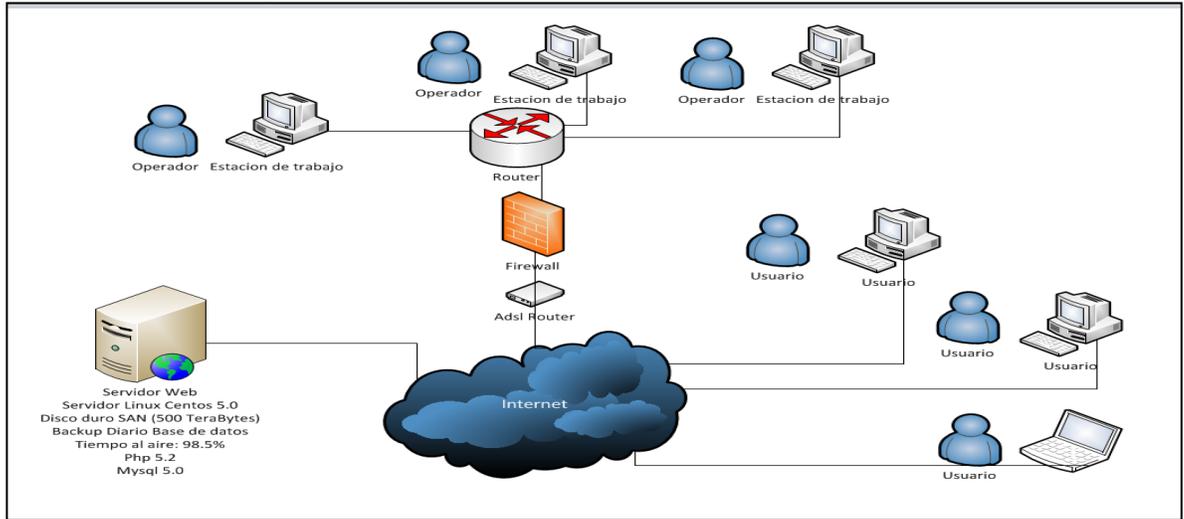
ALTER TABLE sessions ADD CONSTRAINT users_sessions
FOREIGN KEY (id) REFERENCES users (id);

```

#### **5.4.10. Diagrama Arquitectónico.**

Se hace referencia a los diagramas que son útiles para visualizar el producto final. Esencialmente se evidencia la organización de los contenidos del producto, el funcionamiento básico del mismo, y la ubicación que tienen estos contenidos en la interfaz.

Ilustración 15. Diagrama Arquitectónico

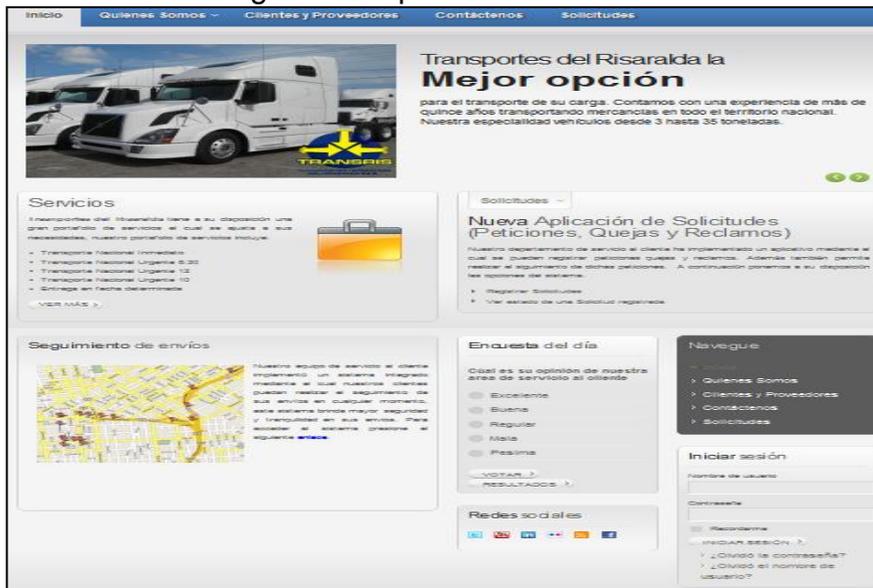


Fuente: Elaboración propia.

## 6. FASE 2 DESARROLLO WEB

### 6.1. PAGINA PRINCIPAL DE LA EMPRESA TRANSPORTES TERRESTRES DE RISARALDA S.A.S.

Ilustración 16. Página Principal



Fuente: Elaboración propia.

### 6.1.1. Inicio De Sesión

Ilustración 17. Inicio de Sesión



The screenshot shows a login interface with the following elements:

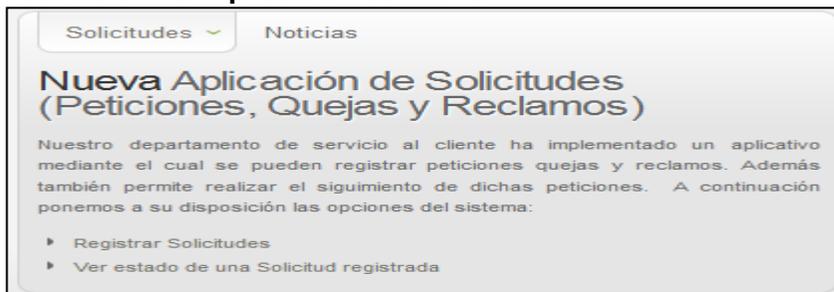
- Title: **Iniciar sesión**
- Input field: **Nombre de usuario**
- Input field: **Contraseña**
- Checkbox:  **Recordarme**
- Button: **INICIAR SESIÓN >**
- Link: [> ¿Olvidó la contraseña?](#)
- Link: [> ¿Olvidó el nombre de usuario?](#)

Fuente: Elaboración propia.

Por medio de esta aplicación los usuarios autorizados inician sesión para la administración del sitio web, la actualización general de la página, las consultas y respuestas de las peticiones, quejas y reclamos y realización de informes estadísticos sobre el ingreso, respuestas, control de fechas y motivos de ingreso de las peticiones, quejas y reclamos.

### 6.1.2. Aplicación Principal Para El Manejo Total De Las Peticiones, Quejas Y Reclamos

Ilustración 18. Aplicación de PQRs



The screenshot shows a web application interface with the following elements:

- Navigation tabs: **Solicitudes** (selected) and **Noticias**
- Section title: **Nueva Aplicación de Solicitudes (Peticiones, Quejas y Reclamos)**
- Text: **Nuestro departamento de servicio al cliente ha implementado un aplicativo mediante el cual se pueden registrar peticiones quejas y reclamos. Además también permite realizar el seguimiento de dichas peticiones. A continuación ponemos a su disposición las opciones del sistema:**
- List of options:
  - ▶ **Registrar Solicitudes**
  - ▶ **Ver estado de una Solicitud registrada**

Fuente: Elaboración propia.

Mediante esta aplicación los usuarios (clientes) pueden ingresar y consultar el estado de sus peticiones, quejas y reclamos.

### 6.1.3. Seguimientos Y Control De Los Vehículos

Ilustración 19. Seguimiento de Vehículos



Fuente: Elaboración propia.

A través de esta aplicación se tiene control y realiza seguimiento a los vehículos y mercancías, dicha tarea la empresa la tiene contratada con la entidad SISTEMA DE CONTROL LOGISTICO. El acceso solo es para personal de la empresa transportadora. Dicha aplicación tiene un enlace que conecta con esta entidad cuya URL es [www.destinoseguro.net/scl/](http://www.destinoseguro.net/scl/)

Ilustración 20. Seguimiento de Vehículos, portal SCL



Fuente: Elaboración propia.

#### 6.1.4. Sistema De Encuestas

Ilustración 21. Sistema de Encuestas

Encuesta del día

Cúal es su opinión de nuestra área de servicio al cliente

Excelente

Buena

Regular

Mala

Pesima

VOTAR >

RESULTADOS >

Fuente: Elaboración propia.

Se utiliza para interactuar con los clientes mediante la formulación de preguntas de interés para la empresa que pueden ser respondidas por los usuarios de la pagina web y su aplicativo de PQRs, lo anterior facilita el conocimiento de los niveles de satisfacción y así poder tener un control y constante mejoramiento en las distintas áreas y procesos de la empresa.

### 6.1.5. Redes Sociales

Ilustración 22. Redes Sociales



Fuente: Elaboración propia.

Este aplicativo es para la Empresa Transportes Terrestres de Risaralda S.A.S. uno de los principales canales de distribución de publicidad, dicha labor es realizada por medio de las redes sociales más conocidas y utilizadas por las personas en la actualidad, logrando con esto posicionamiento de la marca y gran reconocimiento de la labor realizada.

### 6.1.6. Ingreso De Peticiones, Quejas Y Reclamos

Ilustración 23. Ingreso de PQRs

Ilustración 23. Ingreso de PQRs: Captura de pantalla de un formulario web titulado "Formulario de PQRs". El formulario contiene los siguientes campos: Cédula \*, Nombres \*, Apellidos \*, Teléfono de Contacto \*, Correo Electrónico \*, Tipo \* (con opciones de radio button para Petición, Queja y Reclamo), Mensaje \*, Adjunto: [Max 2Mb] \*, un botón "Adjunto" y un botón "Enviar".

Fuente: Elaboración propia.

Por medio de esta aplicación los clientes pueden ingresar su solicitud vía web ya sea una petición, queja o reclamo. El formulario está diseñado y elaborado para que los usuarios no ingresen información errada. Allí es solicitada toda la información personal del cliente para poder brindar una respuesta rápida y eficaz, también tiene un espacio para que el usuario adjunte cualquier tipo de información que crea importante para la realización y respuesta de dicha solicitud.

### 6.1.7. Código De Ingreso De La Solicitud

Ilustración 24. Código de Ingreso



Fuente: Elaboración propia.

Al momento de ser ingresada la solicitud por el cliente el sistema inmediatamente y de forma automática arroja un mensaje y envía un correo electrónico a la

dirección ingresada por el usuario informando el código de registro de dicha solicitud. Dicho correo electrónico enviado de forma automático es de carácter estrictamente informativo y utiliza una plantilla determinada.

### 6.1.8. Consulta Estado De Solicitud

Por medio de este formulario se puede consultar el estado de la solicitud en cualquier momento.

Ilustración 25. Consulta de Estado PQRs

**Buscar Solicitud**

Código: \* 15

Buscar

  
TRANSPORTES TERRESTRES DEL RISARALDA S.A.S.

**Información de la solicitud**

Código:	15	Cédula:	9,860,945
Nombres:	carlos	Apellidos:	andres
Correo:	capinillaq@gmail.com	Teléfono:	3333333
Fecha solicitud:	2011-09-20 09:09:45	Fecha atención:	0000-00-00 00:00:00
Estado:	Registrado		

En caso de cualquier inquietud puede contactar nuestro equipo de atención al cliente en los teléfonos 329-2194



Fuente: Elaboración propia.

Después de que el usuario ingresa el código correspondiente de la solicitud el sistema inmediatamente brinda la información correspondiente a dicho código, donde describe los datos personales del cliente, la fecha de registro, fecha de

atención y estado de la solicitud. El cliente puede imprimir esta información para tener soporte de dicho proceso.

### 6.1.9. Listado De Solicitudes

Ilustración 26. Listado de Solicitudes

The image displays three sequential screenshots of a web application interface for 'Listado de Solicitudes' (Request List). Each screenshot shows a search form with various filters and a 'Buscar' (Search) button.

- Top Screenshot:** The 'Tipo' (Type) dropdown menu is open, showing options: 'Petición', 'Queja', and 'Reclamo'. The 'Estado' (Status) dropdown is also visible but closed.
- Middle Screenshot:** The 'Estado' dropdown menu is open, showing options: 'Pendiente', 'Respondido', and 'Anulado'. The 'Tipo' dropdown is closed.
- Bottom Screenshot:** A calendar widget is open, showing the month of September 2011. The date '20' is selected. The 'Fecha inicial' (Start Date) and 'Fecha final' (End Date) fields are highlighted with red circles.

Fuente: Elaboración propia.

Con esta aplicación se puede realizar varias acciones a:

1. Consultar solicitudes pendientes de las siguientes formas; por tipo de solicitud, por estado de solicitud, por fecha de solicitud, por el código de solicitud, por la cedula del cliente o simplemente sin ningún dato, seleccionando la opción buscar se obtienen todas las solicitudes ingresadas.

2. También se puede consultar la cantidad de solicitudes pendientes, contestadas y anuladas.

### 6.1.10. Exportar A Excel

Ilustración 27. Aplicativo Exportar a Excel

**Listado de Solicitudes**

Tipo:  Estado:

Fecha inicial:  Fecha final:

Código:  Cédula:

**Exportar a Excel**

**Buscar**

Fuente: Elaboración propia.

Por medio de esta aplicación se puede lograr exportar a Excel cualquier tipo de consulta que se realice. El objetivo es poder tener control y lograr indicadores exactos sobre todo el proceso de peticiones, quejas y reclamos en la compañía. Punto bastante importante ya que por medio de estos indicadores estadísticos se pueden tomar decisiones y mejoras en los procesos que tengan más problemas.

Ilustración 28. Vista previa exportar a Excel

**Listado de Solicitudes**

Tipo:  Estado:

Fecha inicial:  Fecha final:

Código:  Cédula:

**Exportar a Excel**

**Buscar**

Código	Cédula	Nombres	Apellidos	Fecha Creación	Fecha Atención	Operador	Atender	Respuesta
9	121243	Juana	Lopera	2011-06-02	2011-06-07	admin	Adjunto	Responder
10	9860945	Carlos	Pinilla	2011-06-07	2011-06-07	operador	Adjunto	Responder

Fuente: Elaboración propia.

Al momento de realizar la búsqueda de alguna solicitud el sistema nos va arrojar una tabla informando datos del cliente, fecha de creación de la solicitud, fecha de la atención (si ya fue atendida), operador que atendió la solicitud, adjunto con el que se atiende la solicitud y adjunto que envía el cliente al momento de ingresar la solicitud. Si la solicitud no ha sido contestada se mostrara de la siguiente forma para que el operador brinde su respuesta.

### 6.1.11. Respuesta De Una Solicitud

Ilustración 29. Respuesta a Solicitudes

The screenshot shows a web application window titled "Responder Petición" with a close button (X) in the top right corner. The main heading is "Información de la solicitud". Below this, there is a table of customer information:

<b>Código:</b>	15	<b>Cédula:</b>	9 860 945
<b>Nombres:</b>	carlos	<b>Apellidos:</b>	andres
<b>Correo:</b>	@gmail.com	<b>Teléfono:</b>	3333333
<b>Fecha solicitud:</b>	2011-09-20	<b>Fecha atención:</b>	1969-12-31
<b>Estado:</b>	Pendiente	<b>Operador:</b>	0

Below the table, there are two links: "Adjunto: Descargar" and "Mensaje: mensaje de prueba".

At the bottom, there is a label "Respuesta: \*" followed by a dark grey button labeled "Respuesta". Below this button are two light grey buttons: "Anular" and "Responder".

Fuente: Elaboración propia.

Se da respuesta a la solicitud ingresada por el cliente y de nuevo es enviado otro correo electrónico informando dicha respuesta y el mensaje adjunto con la información pertinente.

### 6.1.12. Principales Resultados

Los datos mensuales obtenidos de la aplicación de PQRs, son exportados a hojas de cálculo (Excel) que facilitan el procesamiento y análisis de los datos, como se puede observar en la Tabla 13 correspondiente al consolidado de PQRs presentadas a través de la página web de la empresa durante el mes de Agosto de 2011.

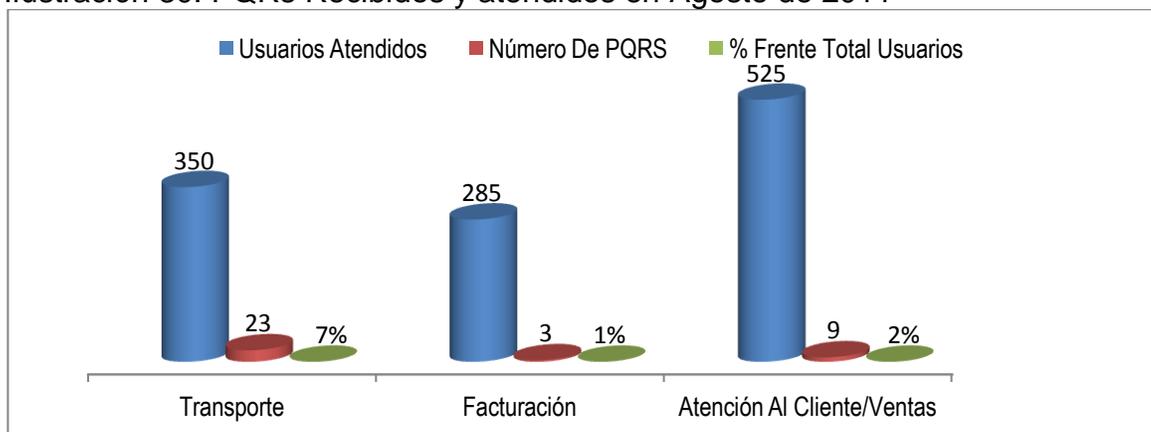
Tabla 14. Consolidado Mensual Sistema de PQRs Empresa TRANSPORTES TERRESTRES DE RISARALDA S.A.S

TRANSPORTES TERRESTRES DE RISARALDA S.A.S.						
CONSOLIDADO MENSUAL PQR /AGOSTO 2011						
DEPENDENCIA	Usuarios Atendidos	Numero De			% Frente Total Usuarios	Tiempo Promedio De Respuesta (días)
		P	Q	R		
Transporte	350	0	4	19	7%	7
Facturación	285	0	0	3	1%	1
Atención Al Cliente/Ventas	525	1	3	5	2%	2

Fuente: Elaboración propia.

El manejo de los datos en hojas de cálculo además permite la elaboración de gráficos que facilitan la comprensión de la información;

Ilustración 30. PQRs Recibidos y atendidos en Agosto de 2011



Fuente: Elaboración propia.

## 7. CONCLUSIONES

La EMPRESA TRANSPORTES TERRESTRES DE RISARALDA S.A.S., tiene la gran oportunidad para consolidarse como una de las organizaciones importantes en el contexto de la gestión logística regional, gracias a la diversidad y calidad de los servicios ofertados y a las características geoestratégicas que ofrece la región, pero ello será posible solo si se apoya la gestión con herramientas informáticas que atiendan las verdaderas necesidades del desarrollo. Un desarrollo justo y equitativo, generador de bienestar, calidad de vida y ante todo incluyente para todos los agentes que intervienen en la producción agrícola del departamento.

Los cambios en la macroeconomía y en los marcos regulatorios, han terminado por definir desde las políticas económicas nacionales, la localización de las actividades económicas regionales, lo que obliga necesariamente a la EMPRESA TRANSPORTES TERRESTRES DE RISARALDA S.A.S. generar procesos de desarrollo tecnológico e informático ajustado a sus condiciones y potencialidades. En el mapa económico del departamento y su área de influencia, se visualiza un equilibrio entre los diferentes sectores de la economía, permitiendo distintas alternativas para atender a las diversas necesidades logísticas del desarrollo productivo de la región.

A pesar que el gestor de contenidos utilizado en el proyecto (Joomla) se encuentra entre los más usados actualmente, y sin dudas ello se debe a la sencillez y facilidad que ofrece el sistema en su funcionamiento. No obstante, su masiva utilización se pierde control sobre los visitantes y la asignación de recursos. Entonces es posible que se asignen más recursos a algunos usuarios, a costa de otros sitios, ocasionando que algunos de estos se vuelvan muy lentos. También existen dificultades de control ya que todos los sitios usan la misma configuración de PHP, MySQL y Sistema Operativo; por tal hay más probabilidades de que la

información del sitio pueda ser obtenida, ya que la única protección es a través de contraseñas a nivel de archivos.

## **8. RECOMENDACIONES**

Es importante que se tenga en cuenta la asignación del personal capacitado para el manejo del sistema de información de PQR, ya que de esto depende el mantenimiento de la información confiable, y que de verdad facilite el control y la toma de decisiones en la dependencia de PQR de la organización.

Para el adecuado funcionamiento del sistema de PQRs es fundamental la socialización de los datos obtenidos en todos los niveles y dependencias de la organización. A pesar de que los resultados obtenidos de la aplicación constituyen información de interés prioritario para la alta y media gerencia de la organización, es esencial para llevar a cabo la adaptación y puesta en marcha de estrategias de mejoramiento, el conocimiento de los datos obtenidos del sistema de PQRs por cada uno de los trabajadores que se desempeñan en las distintas áreas de la organización. La asimilación e interiorización de nuevos roles y patrones de comportamiento debe ser una tarea minuciosa, en equipo, de retroalimentación permanente entre todos los niveles organizacionales. La socialización será una etapa definitiva para la implementación total de un sistema organizacional de Peticiones, Quejas y Reclamos.

## 9. BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFIA

ACKOFF, Russell. El paradigma de Ackoff. Una Administración Sistémica. Editorial Limusa Wiley. 2002.

ARJONILLA Domínguez, Sixto y colectivo de autores, La Gestión de los Sistemas de Información en la Empresa. Ediciones Pirámide, 2002.

BERTALANFFY, Ludwig Von. Teoría General de Los Sistemas. Fondo Editorial de Cultura Económica. 2000.

CANÓS, José H et al. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Universidad Politécnica de Valencia.

DIARIO OFICIAL, República de Colombia. Ley 1437 de 2011. Código Contencioso Administrativo.

----- , ----- . Constitución Política de Colombia. 1991.

----- , ----- . Decreto 3466 de 1982.

----- , ----- . Ley 73 de 1981.

DOUKIDIS, Georgios. MYLONOPOULOS, Nikolaos. POULOUDI, Nancy. Transformación Económica y Social en la Era Digital. Idea Group Publishing. 2004.

HURTADO DE BARRERA, Jacqueline. Metodología de la Investigación Holística. Ed. SYPAL. Caracas Venezuela 2000.

Universidad de las Américas Puebla. Tomando Decisiones Inteligentes Sobre Tecnologías de Información en Distribuidora Automotriz Tlaxcala S.A. Araceli Arista Flores. Et Al. Fecha de consulta: 30 de Octubre de 2011 de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/mems/arista\\_f\\_a/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mems/arista_f_a/capitulo3.pdf).

KENDALL, Kenneth E, Análisis y Diseño de Sistemas. Prentice – Hall Hispanoamericana, 2002.