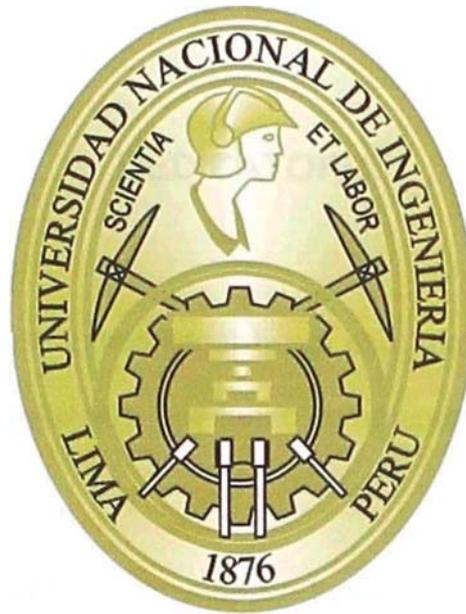


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



**IMPLANTACIÓN DE UN MODELO DE ASIGNACIÓN INTELIGENTE
DE REMESAS DE DINERO EN UNA SALA DE PROCESAMIENTO
DE UNA EMPRESA TRANSPORTADORA DE VALORES**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

GUSTAVO ARTICA CUYUBAMBA

LIMA - PERÚ

2011

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este momento y haberme dado salud para lograr mis objetivos, quedando completamente agradecido por su infinita bondad y amor.

A mis padres, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante, ejemplos de perseverancia que lo caracterizan y que me ha permitido ser una persona de bien, pero por sobre todo, por su amor.

A mis hermanos, por ser el ejemplo como mayores y del cual aprendí aciertos y de momentos difíciles mientras me daban ánimos. Gracias por su invaluable e incondicional apoyo.

¡Gracias a ustedes!

INDICE

DESCRIPTORES TEMATICOS.....	5 -
RESUMEN EJECUTIVO.....	6 -
INTRODUCCIÓN.....	8 -
CAPÍTULO I.....	10 -
PENSAMIENTO ESTRATÉGICO	10 -
1.1 - DIAGNOSTICO FUNCIONAL	10 -
1.1.1 ORGANIZACIÓN	10 -
1.1.2 MODELO DEL NEGOCIO	13 -
1.1.5 PROCESOS.....	17 -
1.1.6 PRODUCTOS Y SERVICIOS.....	19 -
1.2 - DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO	24 -
1.2.1 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACION.....	24 -
1.2.2 PLANEAMIENTO ESTRATEGICO DE LA ORGANIZACION.....	26 -
1.2.3 ANÁLISIS INTERNO.....	26 -
1.2.4 ANÁLISIS EXTERNO.....	27 -
1.2.5 MATRIZ FODA.....	28 -
1.2.6 ESTRATEGIA A ADOPTAR POR LA EMPRESA	28 -
1.2.7 FACTORES CRITICOS DE ÉXITO DEL NEGOCIO.....	29 -
CAPÍTULO II	30 -
MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO	30 -
2.1 METODOLOGÍA DE REFERENCIA.....	30 -
2.2 TEORÍA DE REFERENCIA.....	31 -
CAPÍTULO III	37 -
PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.....	37 -
3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO CRITICO CON PROBLEMAS.....	37 -
3.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	42 -
3.3. IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DEL PROBLEMA.....	45 -
3.4. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	46 -
3.5. SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	48 -
3.6. PLAN DE ACCIÓN PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN.....	50 -

CAPÍTULO IV	- 60 -
ANÁLISIS BENEFICIOS Y RESULTADOS	- 60 -
4.1 SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN	- 60 -
4.2 EVALUACION DE RESULTADOS Y BENEFICIOS	- 62 -
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	- 65 -
GLOSARIO DE TÉRMINOS	- 67 -
BIBLIOGRAFÍA	- 69 -
ANEXOS	- 70 -
ANEXO 01: PROGRAMACION LINEAL	- 70 -
ANEXO 02: LINGO	- 75 -
ANEXO 03: ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN	- 79 -
ANEXO 04: SISTEMA DE PROCESAMIENTO (PRINCIPALES OPCIONES)	- 95 -

DESCRIPTORES TEMATICOS

- Empresa Transportadora de Valores.
- Unidades Blindadas.
- Remesas de Dinero.
- Sala de Procesamiento.
- Supervisores de Sala de Procesamiento.
- Cajero Recontador.
- Recuento de Remesas.
- Entregas.
- Recojos.
- Depósito.
- Sistema de Procesamiento (software).
- Sistema de Traslado de Valores (software).

RESUMEN EJECUTIVO

La organización que se hace referencia en el informe, es una compañía nacional cuyo rubro es el Transporte y Logística de Valores instalado en el Perú. Ofrece servicios de manejo integral de valores y documentos para sus clientes; los mismos, que se encuentran en sectores públicos y privados.

El negocio de la empresa Transportadora, consiste en garantizar la cobertura del tránsito y/o desplazamiento del dinero, siendo este servicio; el más rentable, al cual llamaremos "Traslado". Así mismo, el servicio de "Traslado" imprescindiblemente está acompañado del recuento del dinero, el cual se desarrolla en una Sala de Procesamiento, en donde se verifica los montos y denominaciones recibidas, preparando un informe detallado de la remesa. Terminado este servicio, lo consideramos "Recuento de las Remesas".

El dinero recontado ingresa a un ambiente denominado "Bóveda Custodia", el cual permanece hasta que el cliente solicite el retorno de su dinero, estos "Traslados" se realizan dentro de la cobertura nacional; así como, también se coordinan servicios de exportación.

El informe desarrollado plantea como solución tecnológica en coordinación con las áreas involucradas de la empresa, establecer **una solución de software que utiliza un modelo matemático**, permitiendo mejorar la eficiencia operativa en la sala de procesamiento, con prioridades y asignaciones adecuadas de las remesas de dinero a los cajeros recontadores.

Se busca **optimizar el uso de recursos** de la sala de procesamiento, **incrementar la productividad operativa** logrando **recontar las remesas en el menor tiempo posible**; con el objetivo que los clientes puedan **disponer del dinero**, en sus cuentas del banco en el menor tiempo posible. De ésta forma, se **reduce el tiempo de espera** al recibir sus remesas solicitadas; cuyos objetivos principales buscan **reducir costos operativos**, **incrementar la rentabilidad** del negocio e incrementar la **satisfacción de los clientes**.

La inversión para este proyecto fue 48,000US\$ el cual fue aprobado por el directorio; como resultado permite obtener un ahorro anual de 29,500US\$, siendo el tiempo estimado de retorno de 2 años aproximadamente. Se incrementó del 91.58% al 95.61% el cumplimiento del recuento de las remesas (según acuerdo de servicio con los clientes) en las últimas 06 semanas; se incrementó en 5% la satisfacción de los clientes y reducción en un 3% los costos operativos respecto a los 4 últimos meses; así también mejoró el clima laboral en un 8% respecto al último semestre.

INTRODUCCIÓN

El fuerte crecimiento de la economía en el Perú tiene como consecuencia gran demanda interna de bienes y servicios; es decir, mayor consumo de la población y crecimiento en la inversión de las empresas. En nuestro país, debido a la apertura de nuevos centros comerciales, instalación de nuevas líneas de negocios extranjeras, se proyecta un aumento en la demanda de servicios de Traslado de Valores y por consiguiente el recuento de las remesas de dinero.

Así mismo, se ha incluido la circulación de distintas unidades monetarias en la economía peruana e incremento masivo de transacciones financieras; debido a remesas enviadas desde el exterior. Esta coyuntura, favorece al servicio que brinda la Empresa Transportadora, dado que los “Traslados” y “Recuento de las Remesas” incrementaran favorablemente.

El propósito de este informe es plantear alternativas de solución, para que la Empresa Transportadora pueda obtener el ahorro de costos operativos, incrementar la producción, mejorar la rentabilidad y por consecuencia satisfacción de sus clientes.

El documento consta de cuatro capítulos, en el primero, define el negocio de la empresa Transportadora de Valores, clientes, proveedores, principales productos y servicios que brinda en el mercado peruano.

En segundo capítulo, muestra un resumen del marco teórico que se toma como referencia en el desarrollo del informe, definiciones como modelo matemático, software de optimización de modelos matemáticos.

En el tercer capítulo, se identifica el problema, el costo que actualmente tiene los procesos que soportan las operaciones, se plantean tres alternativas de solución, se evalúan de acuerdo a ciertos criterios y se toma la decisión por uno de ellos, cerrando con el plan de desarrollo de la solución.

En el cuarto y último capítulo, se realiza el análisis de costo beneficio que se obtendrá y las proyecciones de ahorro al emplear la alternativa de solución elegida.

Al final se enumeran las principales conclusiones y recomendaciones, producto de la experiencia de haber gestionado e implementado este tipo de solución tecnológica en la cadena de valor.

CAPÍTULO I

PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

1.1 - DIAGNOSTICO FUNCIONAL

1.1.1 ORGANIZACIÓN

La empresa transportadora es una de las principales empresas con capital nacional y extranjero en el rubro de logística de valores, siendo la cobertura de sus operaciones a nivel nacional.

Visión:

Ser considerados por nuestros clientes como: LA SOLUCIÓN SEGURA.

Misión:

Ser una empresa rentable y socialmente responsable, líder en proveer soluciones seguras para procesos de riesgo. Buscar permanentemente la máxima satisfacción de nuestros clientes a través de calidad de servicio, tecnología y mejora continua.

Organización, conformada desde hace 25 años.

Valores, los colaboradores ponen en práctica los siguientes valores:

- Seguridad.
- Honestidad.
- Respeto.
- Vida y Salud.

La empresa transportadora cuenta con:

- Una sede Central en Lima sobre una extensión de terreno de 23,400 metros cuadrados.
- 14 sedes a nivel nacional: Cajamarca, Chiclayo, Chimbote, Trujillo, Huacho, Lima, Huancayo, Huánuco, Ica, Arequipa, Cuzco, Tacna, Huaraz y Puerto Maldonado.
- Más de 150 unidades blindadas.
- Más de 100 unidades livianas.
- Más de 2,000 trabajadores a su servicio.
- Profesionales altamente capacitados.
- Plataforma informática y tecnológica de primer nivel.
- Salas de Apertura y Consolidación de remesas, con cabinas independientes y circuito cerrado de televisión y grabación digital.
- Bóvedas de seguridad con sistemas paralelos de sensores.

- Sistema de posicionamiento global GPS para todas las unidades blindadas.

Empresa afiliada a la empresa transnacional BRINKS (presencia en 56 países a nivel mundial).



Cobertura de Servicios, cuenta con 14 sedes a nivel nacional, brindando servicios a nivel nacional.

Cobertura del Servicio a nivel nacional



Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

1.1.2 MODELO DEL NEGOCIO

La empresa transportadora está dedicada al manejo integral y logística de valores y documentos, este modelo de negocios lo podemos representar de la siguiente manera:

Modelo de negocio de la Empresa Transportadora



Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

A continuación vamos a definir los principales actores del modelo del negocio:

Empresa Transportadora, es la entidad que brinda los servicios de logística de valores.

Ciente, es la entidad a quien la empresa transportadora le brinda los servicios tanto para el recojo y la entrega de sus remesas de valores.

Unidades Blindadas, es la entidad vehículo que utiliza la empresa transportadora para llevar a cabo el transporte de las remesas de valores.

Tipos de Operación, es la forma de cómo se transporta las remesas de valores que puede ser dentro o fuera de la empresa transportadora, los tipos de operación pueden ser:

- **Recojos**, cuando la unidad blindada recoge remesas de dinero de un cliente y puede ser llevado a la sala de procesamiento de la empresa transportadora para ser recontado o puede ser entregado a otro cliente directamente.
- **Entregas**, cuando la unidad blindada entrega remesas de dinero que haya salido de la sala de procesamiento de la empresa transportadora o la remesa proviene de otro cliente.
- **Transferencias Internas**, cuando se trata de un movimiento físico de remesas de dinero que están custodiadas en la empresa transportadora, y éstas se transfieren de una bóveda de un cliente a otra bóveda de otro cliente en la sala de procesamiento.
- **Depósitos**, es cuando después de haber recogido y recontado las remesas de dinero en la sala de procesamiento, la empresa transportadora coordina con el banco al cual debe hacer el depósito

(abono en una cuenta corriente) el importe de la remesa que fue recogida y recontada de los clientes.

1.1.3 CLIENTES

La empresa ofrece múltiples servicios a clientes de distintos sectores tales como:

- Sector financiero (bancos, financieras, cajas municipales).
- Sector minero (nacional y extranjero).
- Sector manufactura (nacional y extranjero).
- Sector comercial (entre empresas retail, supermercados, corporaciones de combustible, entre otras).
- Sector gobierno (entidades recaudadoras como SAT, SUNARP, SUNAT, RENIEC).
- Sector educación (universidades, institutos, colegios)



1.1.4 PROVEEDORES

Entre los principales proveedores de la empresa tenemos los siguientes:

- Primax
- Alberto Cadavid R. y Cia.
- Industrias Flexibles
- Makkula
- Corporación Sealers
- Alfredo Pimentel
- Telefónica
- Nextel



1.1.5 PROCESOS

La empresa transportadora de valores en su operación diaria realiza muchos procesos, a continuación se detalla los principales macro procesos clasificados de la siguiente manera:

Procesos Estratégicos

- Proceso de Planeación Estratégica y Presupuesto.
- Sistema de Gestión de la Calidad.
- Investigación y Desarrollo.
- Mercadeo.

Procesos de la Cadena de Valor del Cliente

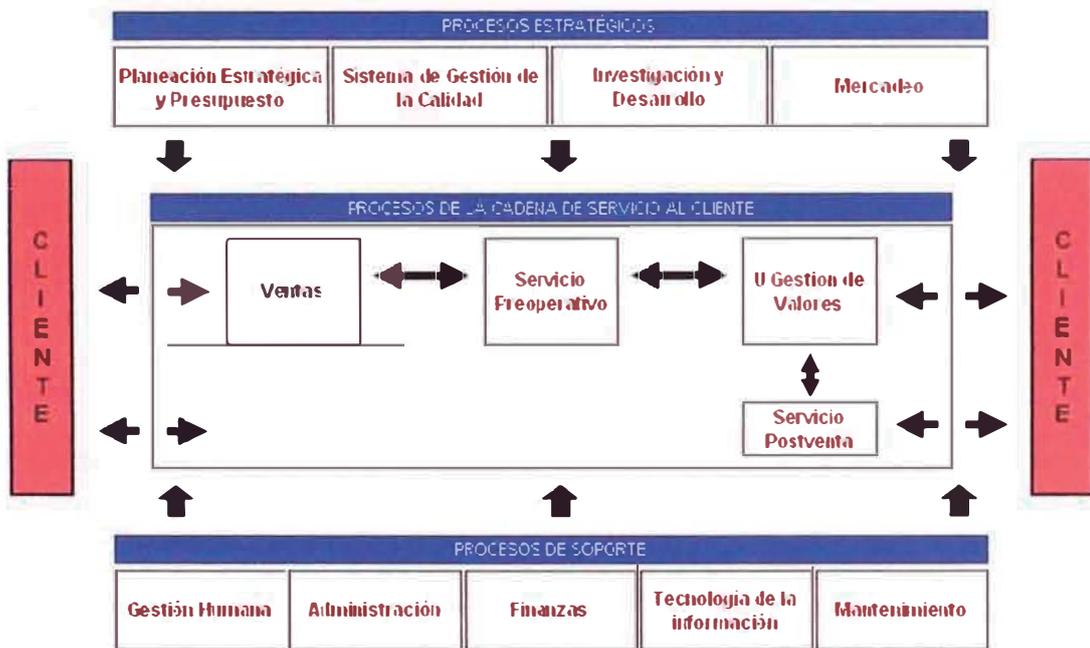
- Ventas.
- Servicio Pre Operativo.
- Gestión de Valores.
- Servicio Post Venta.

Procesos de Soporte

- Gestión Humana
- Tecnología de Información
- Administración

- Finanzas
- Mantenimiento.

Macroprocesos de la Empresa Transportadora



Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Para este informe de suficiencia nos centraremos en la problemática del **Macroproceso de Gestión de Valores.**

1.1.6 PRODUCTOS Y SERVICIOS

La empresa ofrece a sus clientes una serie de servicios tales como:

Manejo Integral de Valores

Traslado de Valores

Consiste en realizar el traslado de valores desde y hasta los puntos que nuestro cliente indique, a nivel local, nacional o internacional.

Utilizamos modernas unidades con máximo nivel de blindaje y procedimientos operativos con los más altos estándares de seguridad.

Ofrecemos máximo control de toda la operación a través de nuestro sistema de control satelital GPS, cobertura nacional con sucursales en las principales ciudades del país, la más importante póliza de seguro del país contra todo riesgo, en el traslado y custodia de sus valores y atención las 24 horas del día y los 365 días del año.

Servicio de Traslado de Valores



Fuente: Documentación de la Empresa Transportadora

Procesamiento

Realiza el recuento, clasificación y depuración de los billetes y monedas nacionales o extranjeras, en cabinas independientes de recuento equipadas con CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) a color y con audio.

Contamos con personal altamente capacitado en el recuento y verificación de billetes y monedas.

Brindamos el servicio de procesamiento las 24 horas del día y los 365 días del año.

Servicio de Procesamiento de Remesas de Dinero



Fuente: Documentación de la Empresa Transportadora

Custodia

Consiste en custodiar metales, piedras preciosas, joyas, documentos valorados y otros objetos de valor, en bóvedas ubicadas en áreas restringidas, bajo vigilancia continua las 24 horas del día y CCTV.

Servicio de Custodia de Valores



Fuente: Documentación de la Empresa Transportadora

Servicio de Cofres

Consiste en brindar un sistema de protección permanente para la custodia de dinero y valores mediante el alquiler de cofres que permanecen dentro de las instalaciones del cliente.

Ofrecemos máximo blindaje interior y exterior además del servicio de instalación, retiro, apertura y reubicación los 365 días del año.

Contamos con dos modelos diferentes:

Cofres de Seguridad: Cuenta con un sistema de apertura compartida: nuestro cliente posee la clave y la empresa transportadora posee la llave, por lo que el cofre no podrá ser abierto sin la presencia de ambos.

Cajas Transfer: Cuenta con un sistema de apertura por dos frentes, uno para que el cliente ingrese la remesa, y la otra para que La empresa transportadora recoja o entregue la remesa, en tiempos independientes. El cliente no tendrá la necesidad de estar presente en el momento en que la

empresa transportadora recoge la remesa, gracias al sistema de apertura por dos frentes que garantiza la seguridad máxima.

Traslado, ensobrado y pago físico de planillas

Consiste en preparar y realizar los pagos de planilla, liberando a nuestros clientes de tareas que no corresponden a su giro de negocio, así como de los riesgos de exposición del dinero.

Contamos con personal altamente calificado y dedicado al ensobrado de planillas en cabinas independientes bajo el control de Circuito Cerrado de TV - CCTV.

Ofrecemos custodia en el local que se realiza el pago y el traslado de sus planillas en unidades blindadas.

Servicio de traslado, ensobrado y pago físico de planillas



Fuente: Documentación de la Empresa Transportadora

Recaudación Integral

Consiste en la recepción del dinero que recauda el cliente en sus puntos de atención, ya sea de sus clientes o de sus agentes de cobranzas y/o distribuidoras.

Somos responsables por el proceso de cobranza (incluidos cajeros y abastecimiento de sencillo) por el traslado y procesamiento de dinero, y finalmente por la entrega del dinero recaudado al banco que el cliente indique.

Atención de Cajeros Automáticos

Consiste en brindar el servicio de manera oportuna el abastecimiento de dinero, el mantenimiento de primera línea y la custodia durante el mantenimiento de segunda línea de los cajeros automáticos.

Se realiza el recuento del dinero encontrado como remanente (sobrante), el recojo de las tarjetas retenidas y las auditorías requeridas por los clientes.

Servicio de Atención de Cajeros Automáticos (ATM)



Fuente: Documentación de la Empresa Transportadora

Administración de Fondo de Sencillo

Proveemos dinero de baja denominación a todos aquellos clientes que lo necesiten, para realizar sus operaciones diarias. Para ello, el cliente nos entrega el dinero, lo custodiamos en nuestras bóvedas, obtenemos el fondo de sencillo y lo distribuimos oportunamente en los lugares que el cliente nos indique.

Servicio de Administración de Fondo de Sencillo



Fuente: Documentación de la Empresa Transportadora

1.2 - DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO

1.2.1 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACION.

Hace dos años aproximadamente se reestructuró la organización, en la que se ha incluido la Gerencia de Riesgos, la cual gestiona los riesgos en los procesos de la organización (procesos operativos y administrativos), así

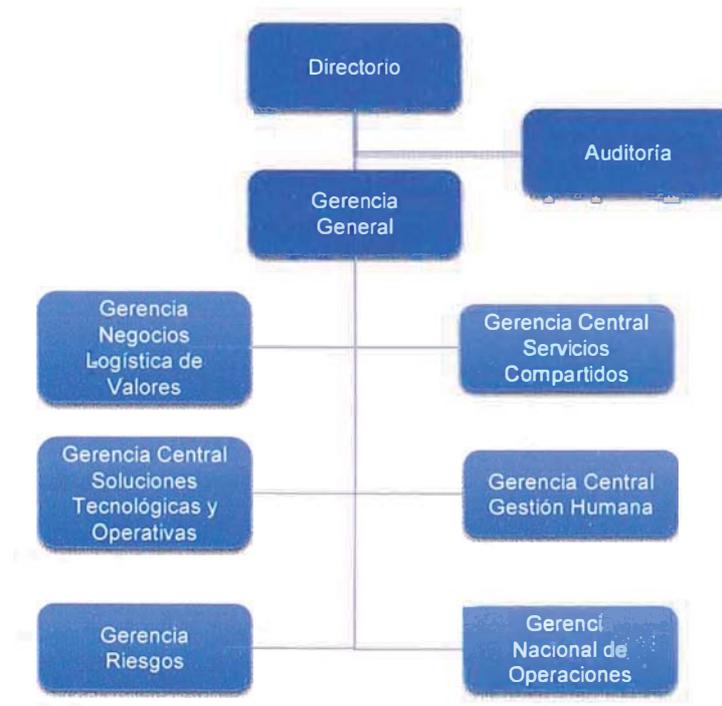
también vela por la auditoría y control de los procesos con la finalidad de garantizar la eficacia y su orientación al cliente interno y externo, así como la alineación de los requisitos de la norma ISO 9001.

Para asegurar el cumplimiento de la Norma ISO 9001, la empresa cuenta con el Sistema de Gestión de Calidad siempre activo y dinámico, se cuenta con auditoría internas y externas para asegurar el proceso de mejora continua de los procesos del negocio.

Estructura de la Organización:

La empresa transportadora presenta la siguiente estructura organizacional:

Estructura Organizacional



Fuente: Documentación de la Empresa Transportadora

1.2.2 PLANEAMIENTO ESTRATEGICO DE LA ORGANIZACION.

La organización cuenta con un planeamiento estratégico organizacional y esta interiorizado en todas las áreas de la empresa. El Planeamiento Estratégico esta institucionalizado en la organización, se revisa periódicamente con el Directorio y a su vez el Comité de Gerencia (el cual está conformado por las Gerencia Centrales y el Gerente General) revisa periódicamente haciéndolo dinámico en respuesta a las oportunidades del mercado, y las vulnerabilidades de los factores internos y externos de la organización.

1.2.3 ANÁLISIS INTERNO.

Análisis FODA es una herramienta de análisis situacional que permite hacer un análisis del presente y sirve en el planeamiento estratégico para diseñar las estrategias de la empresa.

Las Fortalezas y Debilidades son los factores internos de la organización y se presentan a continuación:

a. Fortalezas

- Conocimiento y experiencia en el negocio de logística de valores.
- Calidad de recursos humanos en el desarrollo de proyectos.
- Cobertura a nivel nacional en las principales ciudades del país.
- Arquitectura de información propia (permite integración de aplicaciones).

b. Debilidades

- Falta de documentación de los procesos.
- Alto índice de ausentismo en el personal de operaciones.
- Incumplimiento de los acuerdos de servicio con los clientes.
- Falta de alineamiento entre los procesos comerciales y operativos.

1.2.4 ANÁLISIS EXTERNO

Oportunidades y Amenazas son los factores externos se presentan a continuación.

c. Oportunidades

- Posibilidad de utilizar nuevas herramientas tecnológicas para el control de los servicios.
- Desarrollo de nuevas líneas de negocios.
- Crecimiento de los centros comerciales.
- Crecimiento de las transacciones financieras virtuales.

d. Amenazas

- Nuevo competidor en el mercado.
- Coyuntura política y normas establecidas por la entidad del estado.
- Incremento de la violencia y delincuencia.
- Incremento de empresas de seguridad y vigilancia.

1.2.5 MATRIZ FODA

Análisis Interno	Análisis Externo
Debilidades:	Amenazas:
D1: Falta de documentación D2: Alto índice de ausentismo D3: Incumplimiento de acuerdos de servicio D4: Falta de alineamiento entre los procesos comerciales y operativos.	A1: Nuevo competidor en el mercado. A2: Coyuntura política y normas establecidas por el Estado. A3: Incremento de la violencia y delincuencia. A4: Incremento de empresas de seguridad y vigilancia.
Fortalezas:	Oportunidades:
F1: Arquitectura de Sistemas propia. F2: Conocimiento del negocio F3: Calidad de personal F4: Cobertura a nivel nacional	O1: Utilizar herramientas tecnológicas O2: Nuevas líneas de negocio. O3: Crecimiento de los centros comerciales. O4: Crecimiento de las transacciones financieras virtuales.

Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

1.2.6 ESTRATEGIA A ADOPTAR POR LA EMPRESA

Luego de identificados las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, la empresa adopta la estrategia siguiente para su operar diario.

- Defender el liderazgo en los servicios de traslado de valores.
- Diversificar nuevas líneas de negocio utilizando tecnología e información.
- Promover la generación y transferencia de conocimiento entre los colaboradores para un mejor desempeño en sus operaciones.

En base a lo anterior se ha definido los siguientes principales **objetivos estratégicos de la organización:**

- Mantener y crecer en el Liderazgo de Valores
- Diversificar
- Modernizar la empresa

Objetivos Estratégicos de la Organización



Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

1.2.7 FACTORES CRITICOS DE ÉXITO DEL NEGOCIO

Entre los factores críticos de éxito para el negocio podemos citar:

- Personal calificado (colaboradores).
- Buen clima laboral.
- Procedimientos de seguridad.
- Disposiciones y normas reguladoras del Banco Central de Reserva.
- Uso de la Tecnología.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO

2.1 METODOLOGÍA DE REFERENCIA.

La metodología que se emplea para plantear alternativas de solución al proceso de la empresa que requiere ser mejorado u optimizado, se realiza con la pregunta ¿Cómo se pretende implementar un cambio o una mejora de la situación inicial y así solucionar el problema al proceso de la organización?

A continuación se plantea los pasos metodológicos de referencia que se usará en el desarrollo del informe:

1. **Identificar en la empresa el proceso** donde se presenta el problema, en coordinación con los líderes de usuarios de las áreas involucradas.
2. **Identificar el problema** analizando los procesos de la empresa.
3. Identificar las **causas del problema**.
4. Planteamiento de **alternativas de solución** del problema.

5. **Selección de alternativa** de solución.

6. Desarrollo un **plan de acción de implantación** siguiendo las mejoras prácticas de gestión de proyectos apoyado de herramientas y soluciones tecnológicas.

2.2 TEORÍA DE REFERENCIA.

PROGRAMACIÓN LINEAL (PL)

Es una de las principales ramas de la Investigación Operativa. En esta categoría se consideran todos aquellos modelos de optimización donde las funciones que lo componen, es decir, función objetivo y restricciones, son funciones lineales en las variables de decisión. Los modelos de Programación Lineal por su sencillez son frecuentemente usados para abordar una gran variedad de problemas de naturaleza real en ingeniería y ciencias sociales, lo que ha permitido a empresas y organizaciones importantes beneficios y ahorros asociados a su utilización (ver Anexo 01).

LINGO (LINear Generalize Optimizer)

Es una herramienta simple para formular problemas lineales y no lineales, resolverlos y analizar su solución. El resultado que LINGO nos proporciona es la optimización que nos ayuda a encontrar el mejor resultado: la ganancia más alta, o el costo más bajo. A menudo estos problemas involucran el uso más eficiente de los recursos. Los problemas de optimización son

clasificados a menudo como lineales o no lineales, dependiendo si las relaciones en el problema son lineales con respecto a las variables.

Uno de los rasgos más poderosos de LINGO es su aplicación en el lenguaje de Modelo Matemático. El cual permite expresar un problema de una manera muy similar a la anotación matemática normal pudiendo también, expresar una serie entera de restricciones en una declaración compacta. Esto lleva a modelos que son mucho más fáciles de mantener (ver Anexo 02).

FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

La Guía del PMBOK es la norma para dirigir los proyectos, la mayor parte del tiempo, en diversos tipos de industrias. Esta norma describe los procesos, herramientas y técnicas de la dirección de proyectos utilizados para dirigir un proyecto con miras a un resultado exitoso.

El PMI (Project Management Institute) brinda la guía PMBOK con las mejores prácticas en Gestión de Proyectos. El marco de referencia para la dirección de Proyectos proporciona una base para entender la dirección de proyectos, a continuación se listan los capítulos:

- **Capítulo 1. Introducción.**- presenta el fundamento y finalidad de la norma. Define qué es un proyecto y analiza la dirección de proyectos así como la relación entre dirección de proyectos, dirección de

programas y gestión del portafolio. También se analiza el rol del director del proyecto.

- **Capítulo 2. Ciclo de vida del Proyecto y Organización.** – Ofrece un panorama general del ciclo de vida del proyecto y su relación con el ciclo del producto. Describe las fases del proyecto y su relación entre sí y con el proyecto, e incluye un panorama general de la estructura de la organización que puede influir en el proyecto y la manera en que éste es dirigido.
- **Capítulo 3. Procesos de Dirección de Proyectos para un Proyecto.**- define los cinco grupos de procesos: Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre. Este capítulo relaciona las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos con los grupos de procesos específicos de la dirección de proyectos.
- **Capítulo 4. Gestión de Integración de Proyecto.**- define los procesos y actividades que integran los diversos elementos de la dirección de proyectos.
- **Capítulo 5. Gestión del Alcance del Proyecto.**- muestra los procesos involucrados en garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente) el trabajo requerido para completarlo exitosamente.

- **Capítulo 6. Gestión del Tiempo del Proyecto.-** se centra en los procesos que se utilizan para garantizar la conclusión a tiempo del proyecto
- **Capítulo 7. Gestión de los Costos del Proyecto.-** describe los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
- **Capítulo 8. Gestión de la Calidad del Proyecto.-** describe los procesos involucrados en planificar, dar seguimiento, controlar y garantizar que se cumpla con los requisitos de calidad del proyecto.
- **Capítulo 9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.-** describe los procesos involucrados en la planificación, adquisición, desarrollo y gestión del equipo del proyecto
- **Capítulo 10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.-** identifica los procesos involucrados en garantizar que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos
- **Capítulo 11. Gestión de los Riesgos del Proyecto.-** describe los procesos involucrados en la identificación, análisis y control de los riesgos para el proyecto.

- **Capítulo 12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.**- describe los procesos involucrados en la compra o adquisición de productos, servicios o resultados para el proyecto.

BPM (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT)

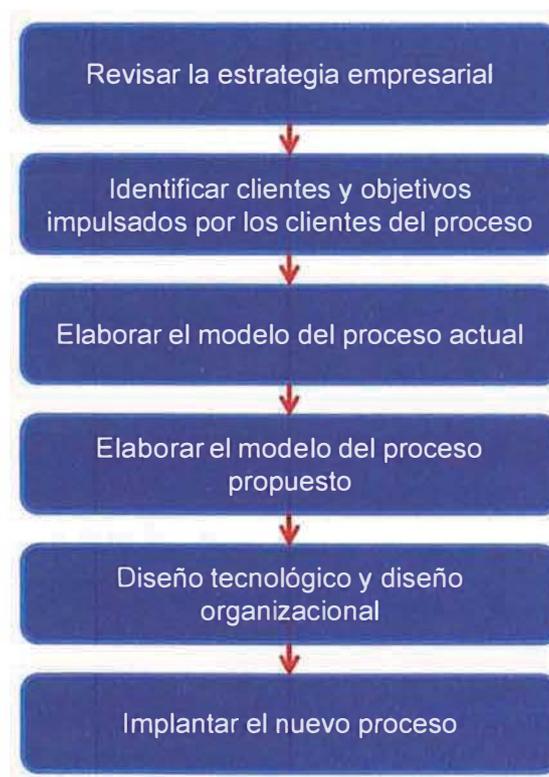
Se conoce como Gestión de Procesos de Negocio (BPM) a la metodología corporativa cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión de los procesos de negocio, que se deben modelar, organizar, documentar y optimizar de forma continua. Gracias al modelado de las actividades y procesos puede lograrse un mejor entendimiento del proceso y muchas veces esto presenta la oportunidad de mejorarlos. La gestión de los procesos permite asegurar que los mismos se ejecuten eficientemente, cumpliendo con estándares de calidad previamente establecidos, y ayudando a la obtención de información que luego puede ser usada para mejorarlos.

Gracias a una adecuada Gestión de Procesos de Negocio en la organización, permite identificar aquellos procesos que son críticos para el negocio y según los problemas que existan, en algunos casos amerita rediseñarlos y en otros casos siendo más radicales es necesario aplicar la reingeniería de procesos.

Rediseño de Procesos

A continuación mostraremos los pasos a seguir para rediseñar un proceso, el cual necesita implementar mejoras, automatizaciones, eliminando actividades que no agregan valor.

Rediseño de Procesos



Fuente: Business Process Management (ESAN)

CAPÍTULO III

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO CRITICO CON PROBLEMAS.

Habiéndose acotado que en el informe que se va analizará el macroproceso de Gestión de Valores, el cual contiene los siguientes procesos:

- **Despacho.** Es el proceso donde se realizan todas las actividades necesarias para que la tripulación y las unidades salgan de la base y ejecuten la ruta que les corresponde, con el objetivo de cumplir con el acuerdo de servicio al cliente.
- **Ejecución de Servicios.** Este proceso permite la recepción de los servicios programados y no programados, programa los servicios mediante hojas de ruta para todas las unidades blindadas que realizaran los servicios, monitorea la ejecución de lo programado y durante la atención de los servicios en el cliente.

- **Liquidación.** Es el proceso donde se realizan las actividades de entregar el resultado de la ejecución de la ruta (remesas, comprobantes de servicio, implementos, hoja de ruta, entre otros).
- **Procesamiento.** Es el proceso donde se realizan las actividades de recuento, autenticación, clasificación, empaçado y custodia del dinero y valores en general en las respectivas bóvedas de los clientes.
- **Gestión de Saldos.** Es el proceso donde se realizan las actividades que permiten gestionar la información de los clientes y reportes para los clientes.
- **Planeamiento y Custodia.** Este proceso permite realizar la proyección de las necesidades de personal y recursos, asegurando que se cubran las necesidades de estos en todos procesos operativos que soportan los servicios de la empresa transportadora.
- **Gestión de Operaciones.** Este proceso consiste en ingresar información de la ejecución de los servicios en las aplicaciones (software), verificando la información registrada, generando información para los clientes y para el análisis del desempeño de los procesos y los acuerdos de servicio.

A continuación mostraremos un gráfico de cómo estos procesos se relacionan e integran entre sí con el cliente y forman parte de cadena de servicio:

Procesos de Gestión de Valores



Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

Identificando los procesos candidatos para el rediseño de procesos

En la siguiente gráfica se muestra los resultados del análisis que nos permite identificar los procesos candidatos para aplicar un rediseño de procesos. Consiste en evaluar y calificar el impacto estratégico y el valor agregado que brinda cada uno de los procesos identificados.

La calificación en el impacto estratégico y el valor agregado tiene los siguientes pesos: 1 Muy bajo, 2 Bajo, 3 Medio, 4 Alto, 5 Muy Alto.

Como resultado de esta evaluación se obtuvo los siguientes resultados:

Evaluación de procesos para el rediseño de procesos

Proceso	Impacto Estratégico	Valor Agregado
P1: Despacho	3	4
P2: Ejecución de Servicios	4	5
P3: Liquidación	3	4
P4: Procesamiento y Custodia	5	4
P5: Gestión de Saldos	5	4
P6: Planeamiento	3	4
P7: Gestión de Operaciones	4	3

Impacto Estratégico: 1 Muy bajo, 2 Bajo, 3 Medio, 4 Alto, 5 Muy Alto

Valor Agregado: 1 Muy bajo, 2 Bajo, 3 Medio, 4 Alto, 5 Muy Alto

Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Evaluación de procesos para el rediseño de procesos



Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Como resultado de ésta evaluación se concluye que los procesos **Ejecución de Servicios, Procesamiento y Custodia y Gestión de Saldos** son candidatos para ser rediseñados, debido que éstos agregan valor a la

cadena de servicio y de operaciones, que influyen significativamente en los objetivos estratégicos de la organización.

Después de haber identificado los procesos candidatos para ser rediseñados, ahora estos tienen que ser priorizados, por lo tanto se van a evaluar considerando las siguientes variables de evaluación:

- Susceptibilidad al cambio
- Desempeño
- Impacto en la empresa
- Impacto en el cliente
- Calidad y estado actual del proceso

Resultados de la priorización de procesos

Proceso	Susceptibilidad al cambio	Desempeño	Impacto en la empresa	Impacto en el cliente	Calidad y estado actual del proceso	Puntaje
Peso	0.10	0.20	0.25	0.25	0.20	1
P2: Ejecución de Servicios	3	4	5	5	3	4.2
P4: Procesamiento y Custodia	4	5	5	5	4	4.7
P5: Gestión de Saldos	3	4	5	5	3	4.2

Calificación Impacto: 1 Muy bajo, 2 Bajo, 3 Medio, 4 Alto, 5 Muy Alto

Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Como resultado de esta evaluación, se concluye que para el análisis y rediseño del proceso se debe priorizar el proceso de **Procesamiento y Custodia** por ser de alto impacto para la empresa y para el cliente.

3.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

El presente estudio surge debido al incumplimiento del acuerdo de servicio con los clientes, consiste en que la empresa transportadora debe terminar de recontar todas las remesas de dinero que han sido recogidas del cliente en el día y debe consolidar los resultados de saldo al día siguiente en la mañana. Hoy en día quedan aproximadamente un 10% de remesas pendientes de recontar, es decir el nivel de cumplimiento es de 90% aproximadamente, por lo que es necesario incrementar la productividad de la sala de procesamiento y debería llegar al 100% de cumplimiento con los clientes. En conclusión hay retrasos en recontar las remesas de los clientes en la sala de procesamiento, en consecuencia retraso en el depósito del dinero en la cuenta corriente del cliente.

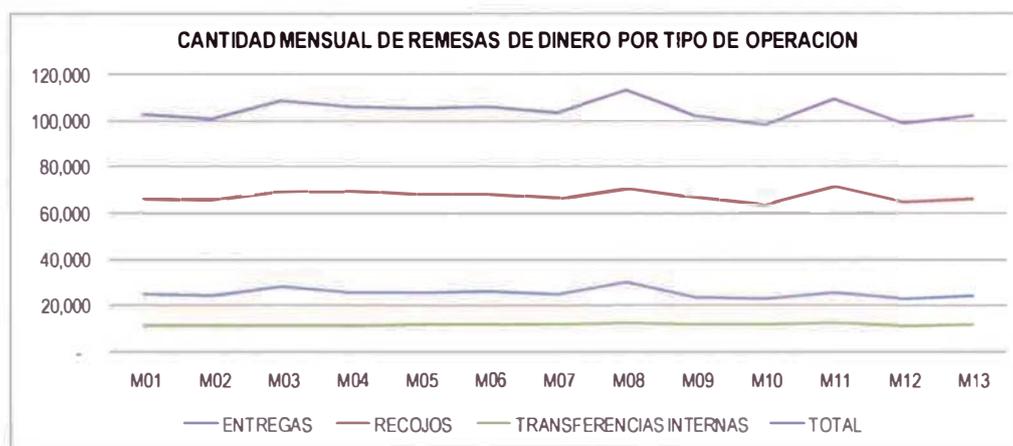
Incumplimiento del recuento de las remesa en la Sala de Procesamiento



Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Estadísticas de remesas de dinero por tipo de Operación

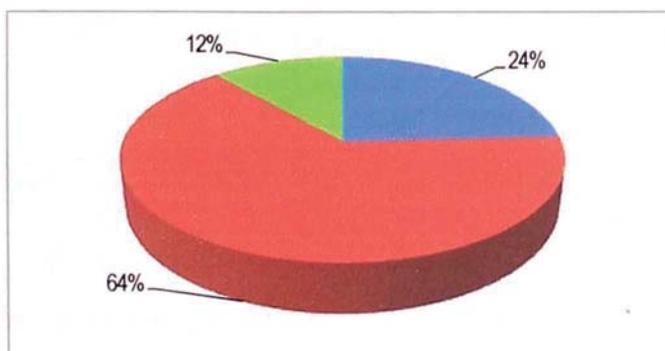
En la siguiente gráfica observamos el volumen promedio de remesas de dinero por tipo de operación (recojo, entrega y transferencias internas) durante un periodo de 13 meses.



Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

En la siguiente grafica, observamos que el mayor volumen de remesas es de recojos representando el 64% del total de operaciones, por lo que esta operación utiliza más recursos y donde analizaremos la productividad.

% de volumen de remesas por tipo de operación



Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Análisis de los Procesos en Sala de Procesamiento

Para nuestro estudio se ha revisado los distintos procesos de sala de procesamiento, con el objetivo de identificar los posibles cuellos de botellas como posibles causas de reducir la productividad la sala de procesamiento.

Como resultado se identificó que el cuello de botella está en el **proceso de asignación de asignación de remesas**, este proceso lo ejecuta el supervisor de sala, quien asigna las remesas a los cajeros recontadores utilizando el criterio empírico, no utiliza alguna herramienta y/o software de apoyo para utilizar eficientemente los recursos de la sala de procesamiento. En la siguiente gráfica observamos el proceso de asignación de remesas:



Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

A esta problemática debemos responder a la pregunta ¿Cómo lograremos incrementar la productividad de sala de procesamiento?

3.3. IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DEL PROBLEMA.

Dentro del análisis y entrevistas con el personal de sala de procesamiento (entre jefe de operaciones, supervisores y cajeros) hemos podido identificar las posibles causas de baja productividad de sala de procesamiento, de las cuales podemos citar las siguientes:

- **Clima laboral no muy bueno.**
- **No hay visibilidad de asignación de trabajo** de toda la sala de procesamiento.
- **Mala distribución de remesas** en los anaqueles de bóveda de tránsito.
- **No todos los encargados de bóveda y sala de procesamiento** conocen las prioridades de atención según los acuerdo de servicio.
- **No es fácil ubicar las remesas** en los anaqueles de bóveda de tránsito.
- Posibilidad de asignar remesas a cajeros recontadores **poco experimentados.**
- **Alta rotación de trabajadores** en sala de procesamiento.
- **Falta de equidad** cuando un Supervisor asigna remesas de dinero a los cajeros recontadores.

3.4. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Debido al problema identificado, el área de Tecnología de Información tomó la iniciativa de convocar una reunión para abordar el problema con el objetivo de plantear alternativas de solución; en dicha reunión participaron los especialistas del área de procesamiento (Gerencia de Operaciones), mejora continua (Gerencia de Negocios) y del área de Tecnología de Información.

El personal de Tecnología de Información, después de conocer los procesos del área de Procesamiento, conociendo además de los componentes tecnológicos y de la arquitectura de información de la organización, plantea modificar el Sistema de Procesamiento a fin de incluir controles como nuevas reglas del negocio y configurar la aplicación con ciertos parámetros como: tipos de clientes, tipos de remesas, tipos de recuento de las remesas, horarios de cierre contable, disponibilidad del cajero según el turno y carga de trabajo asignado; por otro lado el sistema debe calcular y estimar según información estadística el tiempo empleado en el recuento de las remesas, todo lo anterior con la finalidad de que el usuario final pueda identificar en el software la prioridad del recuento de cada una de estas remesas; pero a ésta funcionalidad se sumó la opción de aplicar un modelo matemático (bajo el enfoque de programación lineal) por lo que el Sistema de Procesamiento debería integrarse con un motor de optimización (Lingo).

Entonces se plantea dos alternativas de solución:

- **Implantar una solución tecnológica** (software) de asignación de remesas a cajeros recontadores **sin usar un modelo matemático**. En esta alternativa consideramos que se va a desarrollar y modificar el Sistema de Procesamiento utilizando recursos de TI.
- **Implantar una solución tecnológica** (software) de asignación de remesas a cajeros recontadores **utilizando un modelo matemático** (desarrollo software e integrarlo con un motor de optimización). En esta alternativa se va conformar un equipo mixto con recursos de TI para la modificación del Sistema de Procesamiento y el apoyo de un proveedor especialista en la optimización de procesos bajo el enfoque de programación lineal y el uso del motor de optimización (Lingo).

3.5. SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Para que la organización pueda mejorar el cumplimiento de los servicios y a su vez reducir sus costos operativos, se debe implementar una de las dos alternativas, las cuales son soluciones tecnológicas que se plantearon. Para poder evaluar ambas alternativas se ha definido una serie de criterios de evaluación agrupados como evaluación funcional, técnica y económica. A continuación se señalan, los criterios de evaluación que permitirán decidir entre las alternativas de solución.

Evaluación Funcional (35%)

- Funcionalidades que agregan valor
- Facilidades de uso del software

Evaluación Técnica (30%)

- Integración con Arquitectura
- Experiencia en la implantación
- Facilidad de implantación
- Facilidad de mantenimiento

Evaluación Económica (35%)

- Menor costo de implantación
- Reducción de costos operativos (según piloto)

Se realiza un cuadro comparativo asignando una calificación según los criterios de evaluación a cada alternativa de solución para que nos ayude a tomar una decisión (se considera puntaje de 0 al 10, de menor a mayor).

Evaluación de alternativas de solución

Criterio de Evaluación	Peso	Solución sin Modelo Matemático	Solución con Modelo Matemático
Evaluación Funcional			
Funcionalidades agregan valor	0.20	6.0	9.0
Facilidad de uso del software	0.15	6.0	9.0
Evaluación Técnica			
Integración con Arquitectura	0.10	8.0	8.0
Experiencia en la implantación	0.10	8.0	6.0
Facilidad de implantación	0.05	8.0	7.0
Facilidad de mantenimiento	0.05	6.0	6.0
Evaluación Económica			
Menor costo de implantación	0.20	8.0	6.0
Reducción de costos operativos (según piloto)	0.15	6.0	9.0
Puntaje	1.00	6.9	7.8

Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Luego de la evaluación de los criterios de las propuestas, se decide optar por la alternativa que obtuvo mayor puntaje, siendo la **Implantación de una solución tecnológica que utiliza un modelo matemático.**

3.6. PLAN DE ACCIÓN PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN

Objetivo General.

Implantar una solución tecnológica que use un modelo de asignación inteligente de remesas a cajeros recontadores, proponiendo la mejor combinación de habilidades de los colaboradores por tipo de recuento de remesas considerando los niveles de servicio requeridos por el negocio y las restricciones de la operación.

Objetivos Específicos.

- Estandarizar los criterios de prioridad de recuento de las remesas.
- Permita asignar las remesas de forma inteligente a cajeros recontadores en base a su disponibilidad y productividad.
- Distribuir la asignación de remesas entre todos los cajeros recontadores.
- Reducir el tiempo de espera de los cajeros recontadores.
- Priorizar el recuento de las remesas dependiendo de los horarios del cierre contable de los clientes.
- Priorizar el recuento de las remesas dependiendo del tipo de recuento.

Alcance.

Desarrollar una **aplicación parametrizable con las reglas del negocio e integrarlo con un motor de optimización de funciones matemáticas** (lingo) para incrementar la productividad de la sala de procesamiento. Esto será aplicable en la Oficina Principal de la organización.

Alineamiento estratégico

El proyecto está alineado a 2 de los 3 principales objetivos estratégicos de la organización:

- Modernización de la empresa
- Mantener y crecer en el liderazgo de valores

Objetivos Estratégicos de la Organización

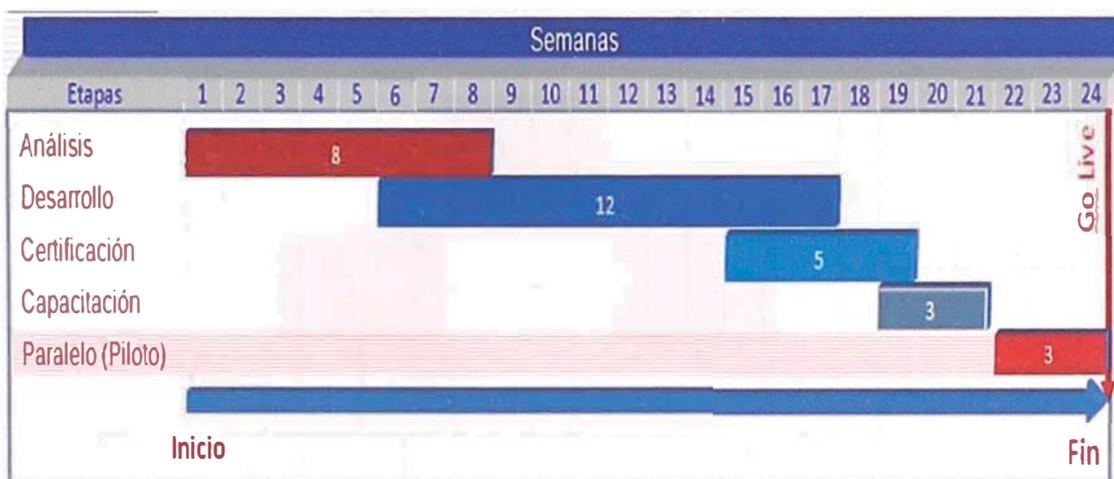


Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

Cronograma de Trabajo

El cronograma de trabajo para la implementación de esta solución se estimó un tiempo total de 24 semanas calendario.

Cronograma de Trabajo



Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Se estima un total de 3320 horas hombre de para todo el proyecto.

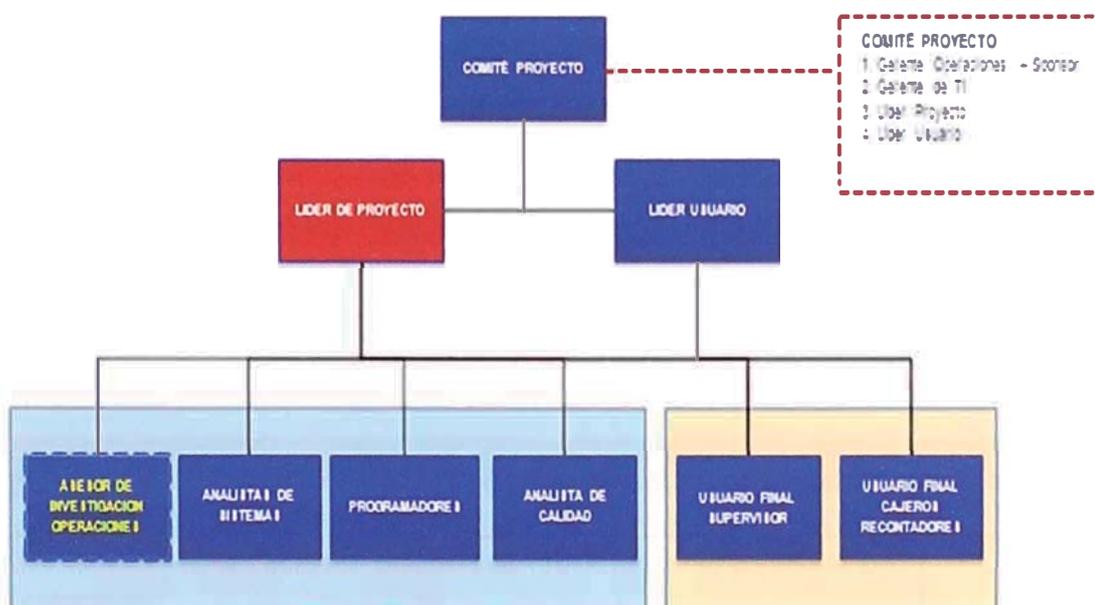
Recurso	Cantidad	Horas
Lider de Proyecto	1	480
Analista de Sistemas	2	960
Programadores	2	1120
Analista de Calidad (testing)	1	160
Usuario Lider (Jefe de Procesamiento)	1	160
Usuario Final (Supervisor de Sala de Procesamiento)	1	240
Usuario Final (Cajeros Recontadores)	5	200
Total		3320

Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Organigrama del Proyecto

Este es el organigrama del Proyecto, el cual está conformado por personal del área de Tecnología de Información, el área de Operaciones y el apoyo de un proveedor como Asesor de Investigación de Operaciones.

Organigrama del Proyecto



Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Inversión

Se estima una inversión de 48 mil dólares (48M\$) donde se ha considerado lo siguiente:

- Desarrollo (35M\$), se considera que el desarrollo será con personal de TI.

- Licencia del Lingo (8M\$), se considera 01 licencia para diseñar modelos matemáticos y ejecutar el motor que optimiza el modelo matemático.
- Hardware (2M\$), se considera el servidor donde se funcionara el Lingo, el cual se conectara en red para integrarse con otra aplicación y la base de datos.
- Consultoría (3M\$), se considera los servicios a un proveedor, para que pueda asesorar en la elaboración del modelo matemático.

Inversión del Proyecto

Item	Costo (US\$)
Software	
Desarrollo (modificaciones Sistema de Procesamiento e integración con Lingo)	35,000
Licencia Lingo (01)	8,000
Hardware	
PC como servidor del Lingo (Linux, 4GB ram)	2,000
Consultoria	
Servicios de asesoria el investigación de operaciones	3,000
Total	48,000

Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Evaluación Económica Financiera

Determinación del ahorro. El ahorro sería considerando que se reducen 5% tiempo espera, por ejemplo: 32 mil piezas son recontados con 16 empleados (14,400 soles) y con el modelo matemático recontarían 15 empleados (13,700 soles) la misma cantidad de piezas, obteniendo un ahorro de 700 soles. Si este ejercicio lo extrapolamos con todo el personal y con todo el volumen de piezas procesadas, se obtiene lo siguiente:

Supuestos del 100% de empleados

personas	123
cap demanda	594,028.88 millares piezas
tiempo	104,584.00 horas
prom	0.0546 millar piez/hora-emp

95% mejores

Tipo Recuento	Millares piezas	Tiempo (horas)	millar pieza / h	Empleados	millar pieza / h-emp	mejora
Agencia	169,946.02	14,447.20	11.76	113	0.104	0.006
ATM	34,424.20	3,048.80	11.29	65	0.174	0.014
cx c	16,937.00	5,619.40	3.01	101	0.030	0.002
estándar	166,488.88	15,505.60	10.74	113	0.095	0.006
sxr	397.15	92.40	4.30	6	0.716	0.259
sxs	182,568.34	63,830.00	2.86	116	0.025	0.002
combinado	21,217.70	893.80	23.74	13	1.826	0.133
Total	591,979.28	103,437.20	5.72	116	0.049	0.003
				mejora vs act	0.003	
				cap planta	634,661.46	
				cap demanda	594,028.88	millares piezas
				cap ociosa	40,632.57	millares piezas
				Tiempo ocioso	7.87	personas

Por lo tanto estas 8 personas (son cajeros recontadores cuyo sueldo es ~900 nuevos soles), representan un ahorro total al año por su producción de S/.82,320 nuevos soles (el equivalente a 29,500US\$). Por lo tanto considerando que la inversión es de 48,000US\$, la tasa de descuento 12%, se obtienen los siguientes resultados un TIR de 166% y un VAN de

~61,000US\$ y el tiempo de retorno de inversión es de 2 años. Por lo tanto se considera que el proyecto económicamente es viable.

Gestión de Riesgos del Proyecto

Como parte de la gestión del proyecto, se han identificado una serie de riesgos; las principales están ubicados en la zona roja de la matriz, por tener mayor probabilidad de ocurrencia y alto impacto al proyecto.

- Rotación de los colaboradores de sala de procesamiento (14).
- Cambio del alcance del proyecto (16).
- Falta de pruebas de usuario necesarias para la implantación (17).
- Cambios en el modelo del negocio (20).
- Cambios en los procedimientos operativos (21).

Cabe recalcar que para mitigar estos riesgos se ejecutaron planes de acción.

Matriz de Riesgos

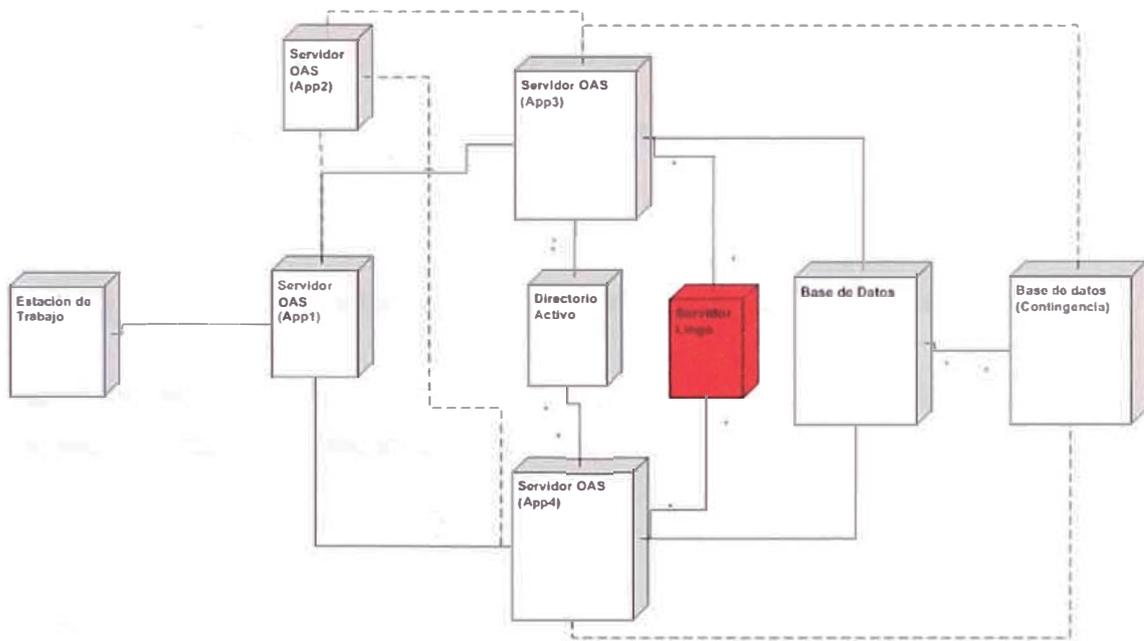
IMPACTO	Muy Alto				
	Alto	1,3,4,10,12,13,	5,6,8,9,15,19,	14,16,17,20,21	
	Medio	2,7,	11,18,	22,	
	Bajo				
		Baja	Media	Alta	Muy Alta
PROBABILIDAD					

Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Arquitectura de Solución

En la siguiente grafica se muestra la arquitectura de solución de cómo el Lingo se va integrar con el esquema de seguridad, otras aplicaciones y la base de datos del negocio. Mayor detalle de la arquitectura ver Anexo 03.

Arquitectura de Solución e Integración del Lingo



Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Acerca del Software: Sistema de Procesamiento

Se trata de un software desarrollado bajo plataforma web denominado Sistema de Procesamiento, el cual ha sido desarrollado en Forms&Reports 10g de Oracle y se despliega sobre el Oracle Application Server 10g (OAS). Esta aplicación utiliza la Base de Datos Oracle 10g y se integra con motor de optimización de programación lineal LINGO.

A continuación podemos ver una de las opciones principales referente a la asignación inteligente de remesas a los cajeros recontadores. Podemos ver otras opciones del software en el Anexo 04.

Sistema de Procesamiento: Opción de asignación de remesas

The screenshot shows the 'ASIGNACIÓN DE REMESAS A MESA (SHF2005)' application. The main data table is as follows:

Serie	Nº. Doc.	Fecha	Clio.Cnta.	Cnta.	Env.	Prio.	Nº Mesa	Doc.	Fecha	Monto	Tipo Recuento	Nºub	Nº Mesa	Conex.	Env.	OT	Prop.
<input checked="" type="checkbox"/>	A01	100221	06/10/2010	NACI	1	1	1	1	06/10/2010	5,000.00	ATM	0	1	NO	13	0	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	100220	06/10/2010	NACI	89	1	1	0					3	NO	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	100219	06/10/2010	NACI	89	1	2	0					5	NO	3	1	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	100217	06/10/2010	NACI	1	1	4	0					6	SI		0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	100218	06/10/2010	NACI	1	1	6	0					7	SI		0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	100216	06/10/2010	BF	1	1	3	0					10	SI		0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	100214	06/10/2010	BF	1	1	3	0					11	SI		0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	100215	06/10/2010	BF	1	1	5	0					12	SI		0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	9000905	06/10/2010	BCP	1	1	7	0					14	SI		0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	100201	06/10/2010	SCOT	1	1	8	0					15	SI		0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	100200	06/10/2010	SCOT	1	1	9	0					16	SI		0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	2489621	06/10/2010	BCP	1	1	10	0					17	SI		0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	100206	06/10/2010	SCOT	1	1	11	0					19	SI		0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	9930911	06/10/2010	BCP	1	5	12	0					19	SI		0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	A01	3366	06/10/2010	SCOT	1	1	13	0					20	SI		0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	T01	7930922	06/10/2010	BCP	1	1	14	0					21	SI		0	<input type="checkbox"/>

Buttons at the bottom: **Proponer Asignación** (highlighted), Asig. Doc., Detalle, Desconexión.

Summary table: **Totales Documentos en Mesa**

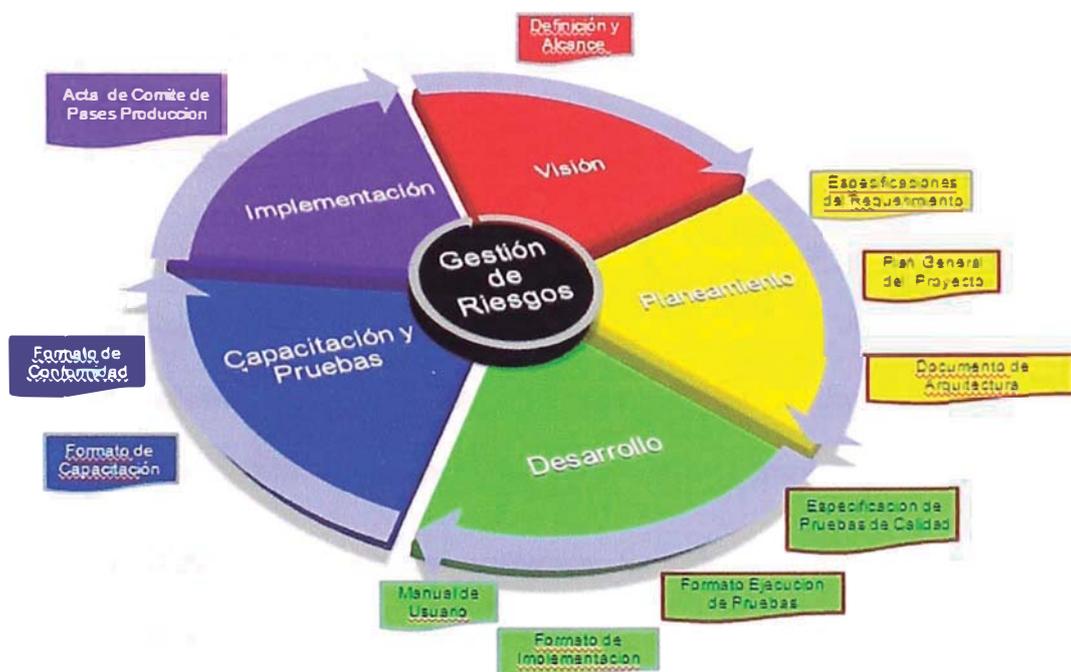
Cliete Cuentas	Tipo Actividad	Nº Sub.	Dóveda	Monto
Banco De Credito Del Peru	Agencia	0	Billetes Dolares	7637.410 00
Banco De Credito Del Peru	Agencia	0	Billetes Soles	136.478.25
Banco De Credito Del Peru	Abm	0	Billetes Soles	12,547 00
Banco Interamericano De Finanzas	Agencia	0	Billetes Soles	2,000 00

Fuente: Documentación de la Empresa Transportadora

Metodología de Gestión de Proyectos

El proyecto se llevó a cabo en base a una Metodología de Gestión de Proyectos que fue implementada desde hace aproximadamente 4 años en el área de Tecnología de Información de la empresa transportadora, y que continuamente se somete a un proceso de mejora continua, desde este año se ha implementado la Gestión de Riesgos durante la ejecución del Proyecto, la gestión de riesgos se basa en el PMBOK. Esta Metodología de Gestión de Proyectos, nació bajo el enfoque del MSF (Framework de Microsoft) y el PMBOK.

Metodología de Gestión de Proyectos de la Empresa Transportadora



Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS BENEFICIOS Y RESULTADOS

4.1 SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Los criterios de evaluación considerados para este proyecto, plantean evaluar criterios que afectan y tienen impacto en el desenvolvimiento diario del proceso operativo y de cumplimiento con los clientes, los criterios propuestos a considerar en la evaluación de la solución son los siguientes:

Evaluación Funcional

- **Funcionalidades que agregan valor.** Se refiere al número de nuevas funcionalidades que se están agregando al Sistema de Procesamiento y beneficios adicionales que ayudan al usuario final para completar sus actividades en el menor tiempo.
- **Facilidades de uso del software.** Se refiere al grado de facilidad y flexibilidad en el uso de las nuevas funcionalidades del Sistema de Procesamiento.

Evaluación Técnica

- **Integración de arquitectura.** Se refiere a la arquitectura que utiliza la solución y la facilidad de integrarse a las aplicaciones del negocio.
- **Experiencia en la implantación.** Se refiere al nivel de experiencia de haber implementado este tipo de solución.
- **Facilidad de Implantación.** Se refiere al grado de dificultad y riesgos de la implantación de la solución.
- **Facilidad de mantenimiento.** Se refiere al nivel de capacitación del personal de la empresa, los conocimientos técnicos respecto de la implementación, que permita modificar y/o dar soporte post implementación.

Evaluación Económica

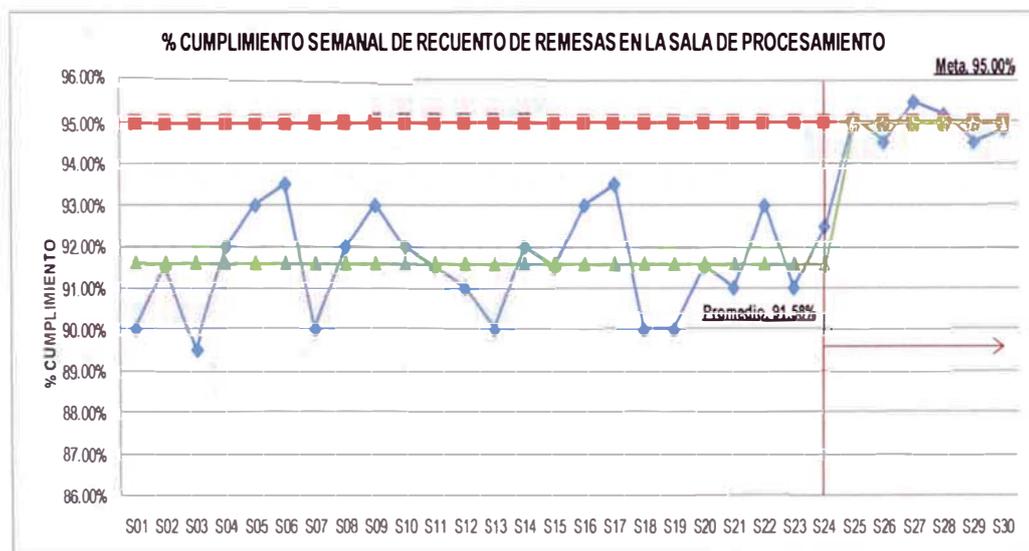
- **Menor costo de implantación.** Se refiere al costo de implantación la solución en producción.
- **Reducción de costos operativos.** Se refiere al % de reducción de costos operativos con esta solución, este criterio se evaluó basado en un muestreo comparando los resultados con y sin el uso de un modelo matemático (uso del motor de optimización Lingo).

4.2 EVALUACION DE RESULTADOS Y BENEFICIOS.

Resultados

Para analizar los resultados obtenidos, tomamos información estadística de las últimos 24 semanas (6 meses) antes de la implementación de la solución y obtuvimos el promedio de cumplimiento de la sala de procesamiento de 91.58%.

El objetivo del proyecto es pasar la valla del 95% de cumplimiento semanal, y observamos que dentro de las últimas 06 semanas hemos llegado al 95.61% como promedio semanal, por lo tanto el proyecto ha sido satisfactorio en base a estos resultados.



Elaborado por: Autor del Informe de Suficiencia

Beneficios

Los beneficios conseguidos al implantar la solución podemos citar los siguientes:

- **Mejorar el cumplimiento del recuento de remesas.** Se incrementó del 91.58% al 95.61% el cumplimiento del recuento de las remesas de los clientes.
- **Reducción de reclamos debido a retrasos al hacer depósito.** Se redujo en 20% la cantidad de reclamos debido a que la empresa transportadora se retrasaba en hacer el depósito a su cuenta corriente del cliente.
- **Mejorar satisfacción de los clientes.** Se incrementó la satisfacción de los clientes en un 5% respecto de los últimos 4 meses. Esta información se obtuvo gracias al apoyo del área Comercial al ejecutar una encuesta de Satisfacción del Cliente.
- **Mejorar el clima laboral.** El clima laboral mejoró, hay mejor percepción de trabajo de equipo, mejor relación entre supervisor y cajeros, en la última encuesta de clima laboral mejoró en un 8% el clima laboral en el área de sala de procesamiento respecto al semestre anterior. El personal ya no tiene largas jornadas de trabajo.
- **Reducción de costos operativos.** Debido a la reducción de largas jornadas de trabajo, se redujo en un 30% los gastos en horas extras,

reduciendo de esta manera los costos operativos en un 3% respecto a los últimos 04 meses.

- **Mejorar la planificación de personal y capacidad en la sala de procesamiento.** Ahora se planifica mejor los recursos al asignar tareas a las personas en base a las habilidades del personal y aprovecha mejor a la sala de procesamiento para los procesos del negocio, cubrir oportunamente la demanda de nuevos servicios.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

Luego de realizar el análisis y evaluación de la solución seleccionada se concluye lo siguiente:

1. La implantación de la solución tecnológica utilizando un modelo matemático **SI** permite incrementar el cumplimiento de los acuerdos de servicios con el cliente respecto al recuento de sus remesas, se incrementa la productividad de la sala de procesamiento y mejora la satisfacción de los clientes.
2. Esta alternativa **SI** permite ahorro económico (costos operativos y gastos de horas extras).
3. Esta alternativa **SI** permite reducir número de reclamos por concepto de retrasos de depósito del dinero de las remesas recontadas.
4. Al reducir altas jornadas de trabajo, **SI** permite mejorar el clima laboral y ser más productivos.

RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda aplicar la metodología utilizada en este informe y el uso de modelo matemático para mejorar el cumplimiento de acuerdos de servicios en otros procesos críticos del negocio.
2. Se recomienda rediseñar el proceso recepción de las remesas en sala de procesamiento que permita reducir costos operativos asociados al recuento de la remesas.
3. Se recomienda automatizar el proceso de depósito de dinero cada vez que las remesas son recontadas en sala de procesamiento.
4. Se recomienda replantear las jornadas laborables y turnos del personal de sala de procesamiento para evitar ausentismo de personal en días de alta demanda de servicios.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Unidades Blindadas. Son los vehículos que utiliza la empresa transportadora para recoger, entregar y/o distribuir remesas de valores.

Remesas de Dinero. Son envases que contienen dinero (billetes y/o monedas) los cuales son transportados por las unidades blindadas.

Sala de Procesamiento. Es el espacio físico donde se apertura y recuenta las remesas de dinero que fueron recogidos de los clientes.

Supervisores de Sala de Procesamiento. Es el responsable de supervisar las actividades de recuento, autenticación, clasificación y empaquetado dentro de la sala de procesamiento.

Cajero Recontador. Es el encargado de aperturar y recontar las remesas de dinero, su objetivo es recontar en el menor tiempo posible, es decir tiene que ser eficiente y productivo.

Sistema de Procesamiento (software). Es una aplicación que se utiliza en sala de procesamiento y sirve de soporte a todas las actividades realizadas en la sala de procesamiento.

Sistema de Traslado de Valores (software). Es un aplicación que se utiliza en el área de Blindados, que permite hacer monitoreo y seguimiento de los servicios de traslado de las remesas.

Servicios programados. Son aquellos servicios que ya están establecidos desde que el cliente firma un acuerdo de servicio, están definidos la frecuencia de visita, los lugares y los horarios en que los que la empresa realiza los servicios.

Servicios no programados. Son servicios que son solicitados en cualquier momento y son coordinados con el cliente durante el día.

Comprobante de Servicio. Es un documento físico que sirve de registro y contiene información del contenido de las remesas de valores que se están trasladando.

BIBLIOGRAFÍA

- Project Management Body of Knowledge, Cuarta Edición 2009 - Mejores prácticas. Autor: Project Management Institute (PMI).
- Linear Programming and Network Flows, Segunda Edición, Ingles. Autor: Bazaraa - Jarvis.
- Introduction to Operations Research 7th Edition, Ingles. Autores: Hillier – Lieberman.
- Páginas web de referencia:
 - www.programacionlineal.net
 - www.investigacion-operaciones.com
 - www.frm.utn.edu.ar/ioperativa/lingo_lindo.pdf

ANEXOS

ANEXO 01: PROGRAMACION LINEAL

La **Programación Lineal** es un procedimiento o algoritmo matemático mediante el cual se resuelve un problema indeterminado, formulado a través de ecuaciones lineales, optimizando la función objetivo, también lineal.

Consiste en optimizar (minimizar o maximizar) una función lineal, denominada función objetivo, de tal forma que las variables de dicha función estén sujetas a una serie de restricciones que expresamos mediante un sistema de inecuaciones lineales.

Variables

Las variables son números reales mayores o iguales a cero. $X_i \geq 0$. En caso que se requiera que el valor resultante de las variables sea un número entero, el procedimiento de resolución se denomina Programación entera.

Restricciones

Las restricciones pueden ser de la forma:

Tipo 1:
$$A_j = \sum_{i=1}^N a_{i,j} \times X_i$$

Tipo 2:
$$B_j \leq \sum_{i=1}^N b_{i,j} \times X_i$$

Tipo 3:
$$C_j \geq \sum_{i=1}^N c_{i,j} \times X_i$$

Donde:

- A = valor conocido a ser respetado estrictamente;
- B = valor conocido que debe ser respetado o puede ser superado;
- C = valor conocido que no debe ser superado;
- j = número de la ecuación, variable de 1 a M (número total de restricciones);
- a; b; y, c = coeficientes técnicos conocidos;
- X = Incógnitas, de 1 a N;
- i = número de la incógnita, variable de 1 a N.

En general no hay restricciones en cuanto a los valores de N y M. Puede ser $N = M$; $N > M$; ó, $N < M$.

Sin embargo si las restricciones del Tipo 1 son N, el problema puede ser determinado, y puede no tener sentido una optimización.

Los tres tipos de restricciones pueden darse simultáneamente en el mismo problema.

Función Objetivo

La función objetivo puede ser:

$$Max! = \sum_{i=1}^N f_i \times X_i$$

ó

$$Min! = \sum_{i=1}^N f_i \times X_i$$

Donde:

- f = coeficientes son relativamente iguales a cero.

Aplicaciones

La programación lineal constituye un importante campo de la optimización por varias razones, muchos problemas prácticos de la investigación de operaciones pueden plantearse como problemas de programación lineal. Algunos casos especiales de programación lineal, tales como los problemas de flujo de redes y problemas de flujo de mercancías se consideraron en el desarrollo de las matemáticas lo suficientemente importantes como para generar por si mismos mucha investigación sobre algoritmos especializados en su solución. Una serie de algoritmos diseñados para resolver otros tipos de problemas de optimización constituyen casos particulares de la más amplia técnica de la programación lineal. Históricamente, las ideas de programación lineal han inspirado muchos de los conceptos centrales de la teoría de optimización tales como la dualidad, la descomposición y la importancia de la convexidad y sus generalizaciones. Del mismo modo, la programación lineal es muy usada en la microeconomía y la administración de empresas, ya sea para aumentar al máximo los ingresos o reducir al mínimo los costos de un sistema de producción. Algunos ejemplos son la mezcla de alimentos, la gestión de inventarios, la cartera y la gestión de las finanzas, la asignación de recursos humanos y recursos de máquinas, la planificación de campañas de publicidad, etc.

Otros son:

- Optimización de la combinación de cifras comerciales en una red lineal de distribución de agua.
- Aprovechamiento óptimo de los recursos de una cuenca hidrográfica, para un año con afluencias caracterizadas por corresponder a una determinada frecuencia.
- Soporte para toma de decisión en tiempo real, para operación de un sistema de obras hidráulicas;
- Solución de problemas de transporte.

Conceptos de análisis de sensibilidad:

- Reducción de costos.
- Rango de optimalidad.
- Precios sombra.
- Rango de factibilidad.
- Holgura complementaria.
- Agregar restricciones/variables.

Obtención de una solución por métodos computacionales:

- WINQSB
- Excel

- Lindo
- Lingo

ANEXO 02: LINGO

Lingo es un software del tipo de motor de optimización, que permite resolver la programación lineal, utilizado en la optimización de los procesos de una organización. Este software es de la Lindo Systems.

Sintaxis

La sintaxis que se utiliza en este programa es muy sencilla, para el nombre de las variables se establece que deben tener 32 caracteres como máximo, deben comenzar con una letra seguidos de letras, dígitos o `_`. El compilador de Lingo no distingue entre mayúsculas o minúsculas. Respecto a las sentencias:

- Todas las sentencias deben terminar con punto y coma.
- Para darle un nombre a la función objetivo o a las restricciones, estos se deben colocar entre corchetes.
- Para declarar la función objetivo debemos colocar las palabras reservadas **MAX** o **MIN**, resaltadas en azul, seguidas del signo `=`.

- Los comentarios deben comenzar con el signo `!`, los cuales son resaltados en verde.
- Los archivos generados por Lingo tienen extensión LG4.

Restricciones

Lingo tiene la habilidad de nombrar las restricciones en su modelo, es una práctica por dos razones. Primero, los nombres de las restricciones se usan en el reporte de sus soluciones que los hacen más fáciles de interpretar. Segundo, muchos de los mensajes del Error del Lingo se refieren a una restricción dada por nombre.

Dar nombre a una restricción es bastante simple, se inserta el nombre entre corchetes, delante de una línea de código. El nombre debe obedecer los requisitos normales para un nombre de Lingo.

Uso de funciones de dominio de variables

A menos que se especifique lo contrario, el valor de las variables por defecto en un modelo de LINGO son no-negativo y continuas, las variables pueden asumir algún valor real desde cero a infinito positivo. En muchos casos, este dominio de valor por defecto puede ser impropio. Por ejemplo, usted puede querer una variable que asuma valores negativos, o se podría querer una variable restringida puramente a valores enteros. LINGO proporciona cuatro

funciones de variables dominio que le permite sustituir el dominio predefinido de una variable. Los nombres de estas funciones y una descripción breve de su uso son:

- @GIN restringe una variable para comenzar con valores enteros,
- @BIN hace una variable binario (o sea, 0 o 1). Por ejemplo @BIN(X);
- @FREE permite que una variable pueda asumir algún valor real, positivo o negativa
- @BND limita una variable dentro de un rango finito.

Operadores y Funciones

LINGO proporciona varias funciones y operadores al modelo matemático.

Se muestran las categorías siguientes:

Operadores Normales: Aritmética, lógicos, y correlativos como +, -, =, <=.

Mathematical - las funciones matemáticas Trigonómicas y generales.

Ejemplo @ABS(X)

Financial - las funciones financieras.

Probabilidad de " - las Funciones utilizadas para determinar una gama amplia de probabilidad y las respuestas estadísticas. Poisson

Dominio de variables - son funciones que definen el rango de valores (dominio) que una variable puede asumir

Manejadores de conjuntos - las funciones útiles para manipular conjuntos.

Set Looping - Funciones loop que se utilizan para realizar operaciones en un conjunto de datos

Import/Export - son funciones que crean conexiones con las fuentes de los datos externas.

Miscellaneous - funciones de distintos tipos.

ANEXO 03: ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN

Introducción

Uno de los desarrollos más importantes dentro de la construcción del software es el desarrollo de la arquitectura de software, que permite representar la estructura del sistema, sirviendo de comunicación entre las personas involucradas en el desarrollo y ayudando a realizar diversos análisis que orienten el proceso de toma de decisiones. Este documento provee al usuario especializado una vista de la arquitectura del proyecto. La plantilla de este documento se basó en las especificaciones de RUP (Rational Unified Process) para el documento de arquitectura de software.

Alcance

Este documento presenta la arquitectura en la cual estará basado el proyecto Ingenia, definiendo de manera detallada la distribución de los paquetes del sistema en las diversas capas que éste presenta, así como una descripción de las capas a utilizar. Hay que tener en cuenta que se está utilizando como base la arquitectura actual del Sistema de Procesamiento.

Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Se brindan definiciones y acrónimos de términos usados en el presente documento que necesiten explicación para su correcta interpretación.

Definiciones

Paquetes	Agrupaciones de casos de uso y actores por funcionalidad que proveen.
Actor	Alguien o algo externo al sistema que interactúa con él.
Caso de Uso	Secuencia de acciones que el sistema realiza, la cual proporciona un resultado de valor observable.
MS Visio	Se refiere a la herramienta que permite realizar el modelado de los diagramas presentados en este documento.

Acrónimos

ER	Especificación de Requisitos de Software
RUP	Rational Unified Process
UML	Unified Modeling Language

Representación de la arquitectura

La Arquitectura a utilizar es WEB. La aplicación se invocará a partir de la intranet de la empresa, se instalara un cliente (Applet de JAVA), el cual se conectará a los servidores OAS de la empresa. Se desarrollará una sola aplicación integrada, en la que solo se permitirá el acceso a los usuarios registrados en el sistema de control de sistemas. La base de datos a usar es Oracle 10g. La arquitectura se muestra como una serie de vistas -

indicadas con anterioridad-, usando la aplicación MS Visio y empleando UML. La arquitectura se basará en el modelo '4+1', que contendrá las vistas de Lógica, Implementación, Procesos e Implantación, con la vista central de caso de uso.

Restricciones de la Arquitectura

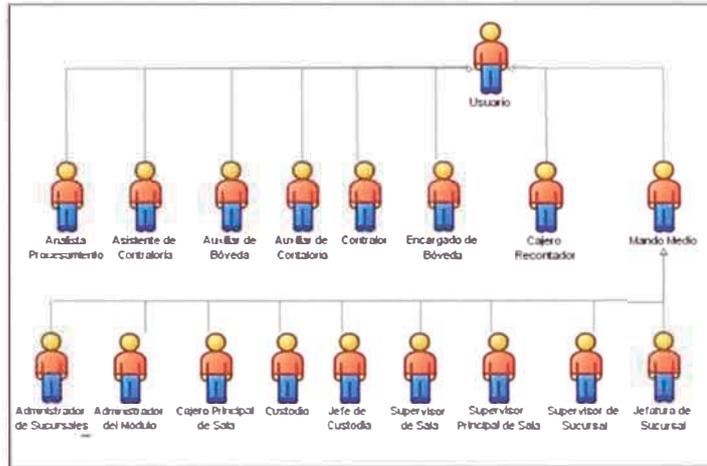
- Necesariamente el sistema usará Oracle 10g como motor de Base de Datos.
- Las computadoras que brindarán el servicio cliente del sistema deberán de presentar las siguientes características:
 - Procesador: Intel Dual core E2180 - 2.0 GHz / 1MB L2
 - RAM: 1 GB o más.
 - Disco Duro Mínimo 50 GB.
 - Sistema Operativo: Windows XP (SP 2)
 - Navegador: Internet Explorer 6.0 o superior.
 - Video Integrado: Intel Graphics Media Accelerator 3100
 - Tarjeta de Red: Intel Giga bit 10/100/1000 Ethernet
- La primera vez que se invoque desde un PC el aplicativo Sistema de Procesamiento, se instalara la versión de Jinitator 1.3.1.26 (Applet Java). Como estrategia de instalación en las sucursales se está

aplicando la instalación manual de la máquina virtual a partir del instalador previamente copiado en la PC cliente, esto debido a que la instalación en forma remota (desde el servidor OAS) es muy lenta y consume demasiado ancho de banda.

Vista de Casos de Uso

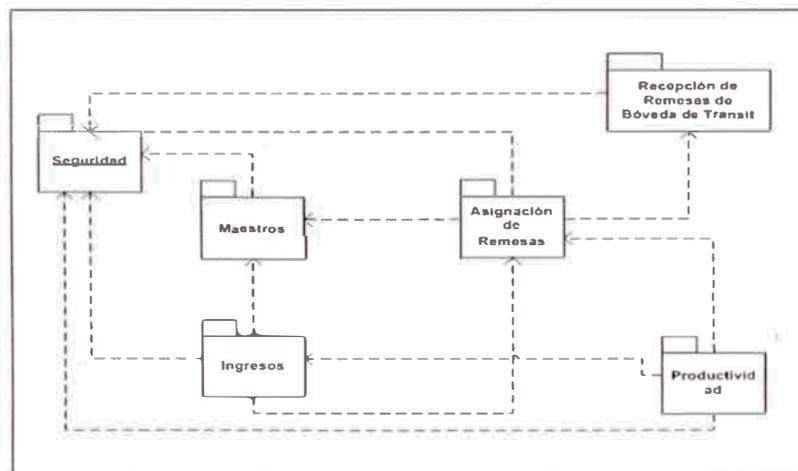
El diagrama de casos de uso representa la forma de cómo un cliente opera con el sistema en desarrollo, además de la forma tipo y orden de los elementos que interactúan y así obtener el conjunto de escenarios que contendrá cada iteración. En este apartado se mostraran los casos de uso más significativos.

Actores del Sistema



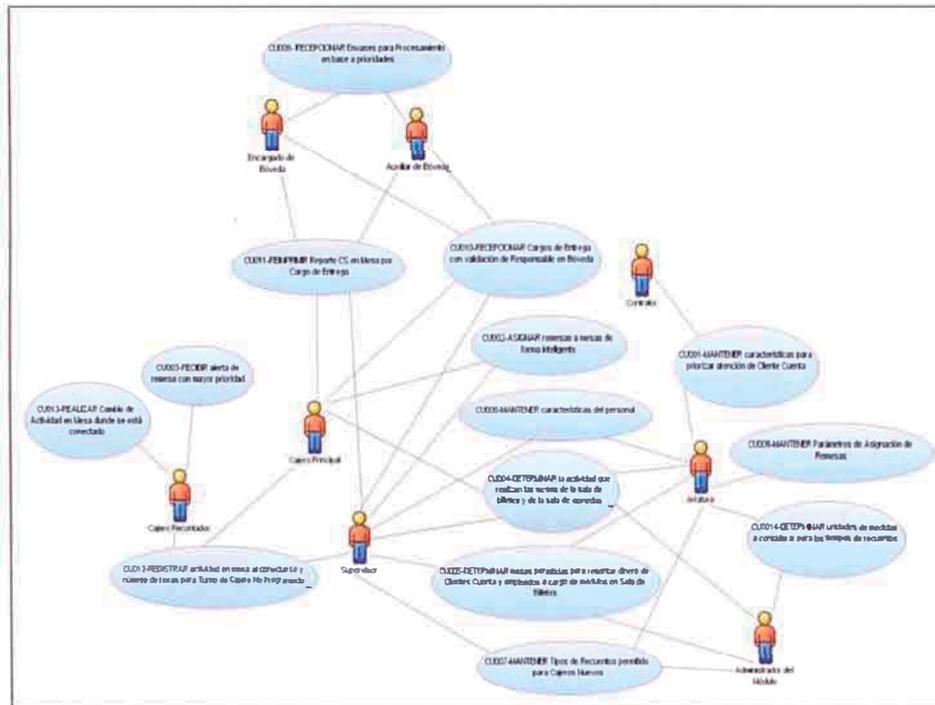
Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

Paquetes del Sistema



Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

Casos de Uso del Proyecto



Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

Vista Lógica

La vista lógica del sistema de procesamiento está compuesta de cuatro paquetes principales: Interfaz de usuario, servicios del negocio, objetos del negocio y los objetos de persistencia.

El primer paquete, Interfaz de usuario, contiene las clases visuales de la aplicación (Java Applet), las cuales crean las ventanas que utiliza el usuario para comunicarse con el sistema para una adecuada y fácil utilización de los paquetes que se encuentran en las siguientes capas.



El paquete Lógica del Negocio contiene las clases que permiten llevar a cabo los servicios del negocio.



El paquete Entidades del Negocio contiene las clases que utilizará el sistema de procesamiento.



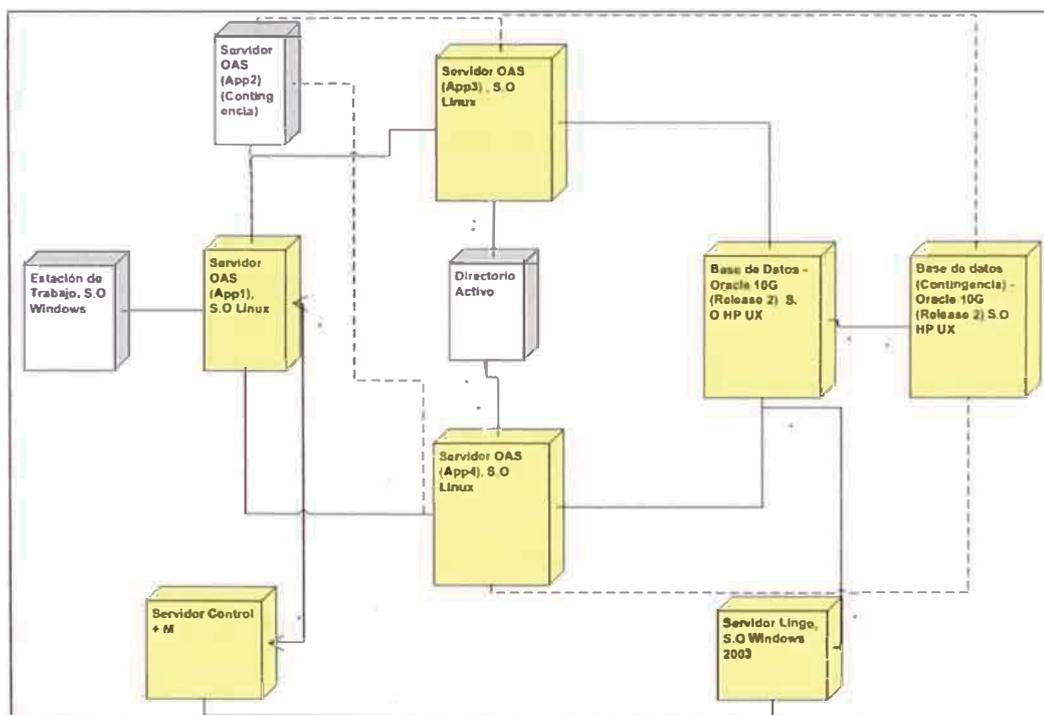
El paquete de Objetos de Acceso de Datos contiene los paquetes y estructuras de base de datos que el sistema utiliza para manejar la persistencia de los objetos con la Base de Datos Oracle.



Diseño en Capas

En la siguiente figura se observa la distribución de los paquetes en cada una de las capas del sistema (Modelo de Despliegue). El color amarillo representa a los nodos que interactúan de manera substancial en el proyecto.

Diagrama de Distribución de Capas



Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

Capa estación de trabajo

Esta capa contiene los componentes necesarios para la invocación del aplicativo a partir de la dirección WEB del aplicativo (shac10g o

<http://srvapp5.hermes.com.pe:7777/forms/frmservlet?config=shac5>) desde el explorador de Internet.

Capa directorio activo

Esta capa contiene los servicios de validación de usuario y contraseña. En esta capa se aplican todas las políticas de seguridad definidas por la empresa.

Capa Lingo

Esta capa se encarga de ejecutar el proceso del modelo matemático. En esta capa se genera y ejecuta el modelo matemático, asimismo se encarga de registrar los resultados de la función objetivo del modelo en la base de datos Oracle.

Capa WEB

Esta capa contiene los servicios de http para la invocación de las páginas solicitadas por el cliente. En esta capa se aplica un algoritmo que es responsable del balanceo de la carga de trabajo, el algoritmo usado es el Round Robin.

Capa servidor de aplicación

Esta capa ejecuta la solicitud de los clientes, es aquí donde reside la aplicación Sistema de Procesamiento.

Capa servidor control - M

Esta capa se encarga de verificar la invocación del modelo matemático desde el aplicativo Sistema de Procesamiento para luego enviar la solicitud de ejecución del modelo matemático al servidor Lingo.

Capa de persistencia – Base de datos

Esta capa representa la base de datos y es aquí donde se almacena la información del sistema de procesamiento.

Vista de Proceso

Diagrama de E/R

Es el diagrama principal para el análisis y diseño. En este diagrama se presentan las entidades del sistema con sus relaciones estructurales.

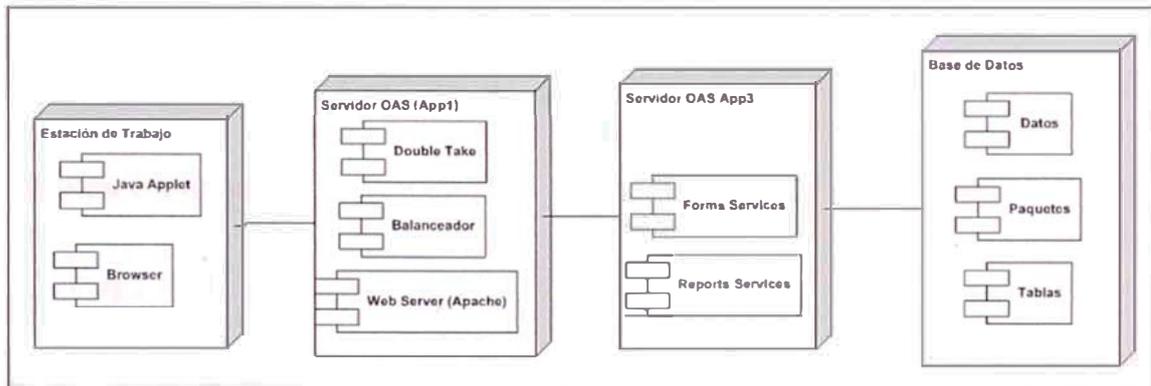
Los cambios en el diagrama de entidad relación están representados por colores, los cuales están definidos de la siguiente manera:

Color	Tipo de Tabla	Observación
Fondo Plomo y letras negras	Tabla que se utiliza como referencia para otras tablas (FK)	
Fondo Celeste y letras negras	Nueva tabla tipo temporal.	Todos los campos con letras negras. Indica que la tabla es nueva y no existe en producción.
Fondo Blanco y letras negras	Nueva tabla.	Todos los campos con letras negras. Indica que la tabla es nueva y no existe en producción.

Vista de Despliegue

El presente Diagrama de Despliegue muestra de manera gráfica los nodos que conforman el sistema, además los describe indicando la localización de las tareas en los nodos físicos. Cada nodo representa un recurso de ejecución como una computadora o servidor y se encuentra conectado con otros mediante un enlace de comunicación. En este caso, la red será de tipo LAN.

Diagrama de Despliegue del Sistema. Servidor (Base de Datos), Servidor OAS y Cliente WEB (Computadora usuario).



Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

Servidor de la Empresa

Tenemos el servidor WEB y los contenedores OAS, así como el servidor principal de la Base de Datos. Los diferentes usuarios tendrán acceso al sistema vía LAN.

Computadora Usuario

Son las computadoras que son utilizadas por cada uno de los usuarios de la empresa para acceder al sistema.

Vista de Implementación

La vista de implementación seguirá el esquema de las siguientes capas:

- Capa GUI.
- Capa Lógica del Negocio.
- Capa Base de Datos.

Niveles o Capas

Capa GUI

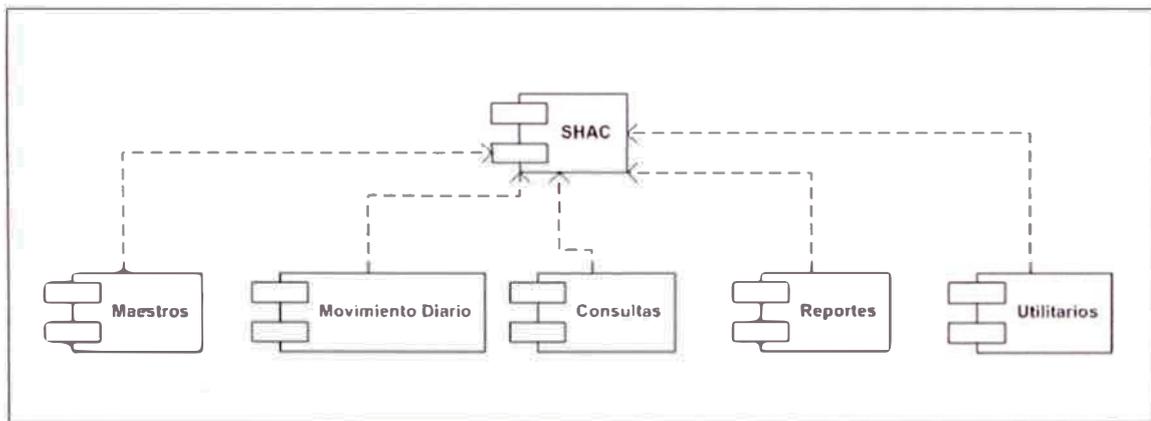
El componente GUI maneja las clases que permiten la interacción del usuario con el sistema (Applet de Java).

Capa Lógica del Negocio

Este componente permite manejar la lógica del negocio de todas las áreas involucradas a partir del siguiente esquema.

- Maestros
- Movimiento Diario
- Consultas
- Reportes
- Utilitarios

Diagrama de Implementación del Sistema

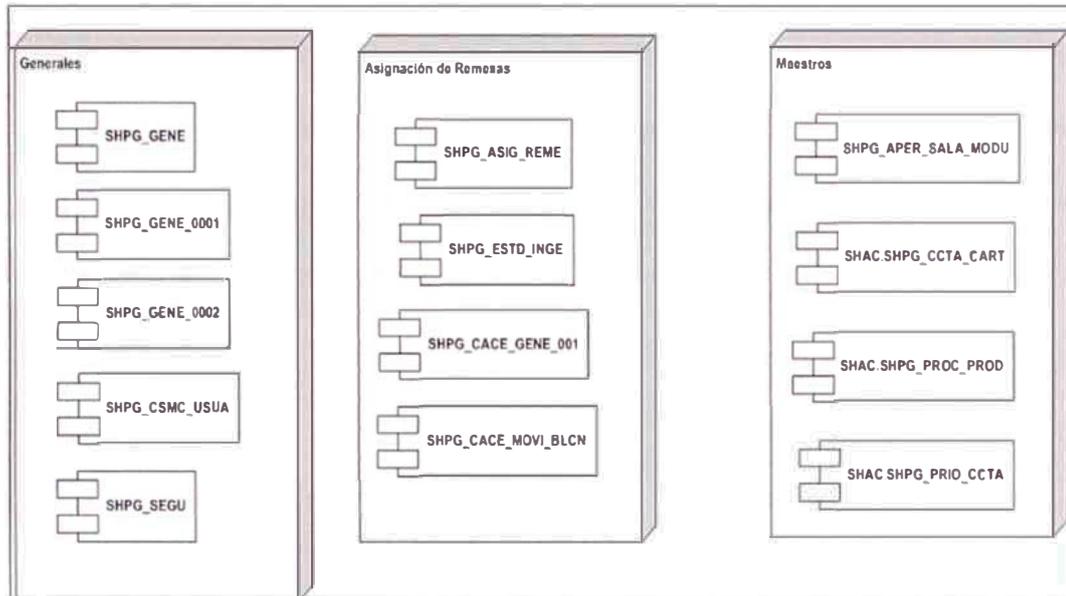


Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

Capa Base de Datos

Este componente contiene toda la información que maneja el Sistema, así como la lógica del negocio embebida en paquetes de base de datos.

Capa de Base de Datos



Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

Tiempo de respuesta en el acceso a la Base de Datos

El sistema proveerá acceso a la BD con tiempo de respuesta ≤ 5 seg.

Seguridad

Permitirá acceso a funcionalidades dependiendo del perfil del usuario que ingresa al sistema, validando su ingreso a través de una clave.

Confiabilidad

El sistema tendrá en cuenta que la información ingresada en él sea válida, para lo cual mostrará mensajes que expliquen al usuario acerca de los errores que éste pudiera cometer y de aquellos que pueda cometer el mismo sistema.

Estándares:

Se usará un estándar para todas las ventanas e interfaces con el usuario que tenga el Sistema de Procesamiento, así como los nombres, códigos, etc. Según documento de estándares "Estándares Developer 10g v2.0".

ANEXO 04: SISTEMA DE PROCESAMIENTO (PRINCIPALES OPCIONES)

OPCIÓN 01: APERTURA DE SALA DE PROCESAMIENTO

Esta opción permite aperturar cualquiera de las salas de procesamiento, por fecha y turno de trabajo.

OPERACIONES SISTEMA - EMPRESAS DE ADMINISTRACIÓN DEL CIRCULANTE

Menú Inicio Consultas Reportes Tablas Límites Salir Ayuda Window

APERTURA SALA TURNO (DHF5002)

02/11/2010 VI URUANDÉZ N1802 / AMPC / VI URUANDÉZ

NTB5A - OFICINA PRINCIPAL

Fec. Inicio: 28/10/2010 Fec. Final: 02/11/2010

Sucursal	Fec. Apertura	Día	Sala	Turno	Desagio	Fec. Creación	Ind. Apert.
OFICINA PRINCIPAL	01/11/2010	LU	BILLETES	NOCHE	NO LORES	01/11/2010 18:23	✓
OFICINA PRINCIPAL	01/11/2010	LU	BILLETES	MAÑANA	NO LORES	01/11/2010 18:23	✓
OFICINA PRINCIPAL	31/10/2010	DO	BILLETES	MAÑANA	NO LORES	01/11/2010 18:23	✓
OFICINA PRINCIPAL	30/10/2010	SA	BILLETES	MAÑANA	NO LORES	01/11/2010 18:28	✓
OFICINA PRINCIPAL	29/10/2010	VI	BILLETES	NOCHE	NO LORES	01/11/2010 18:28	✓
OFICINA PRINCIPAL	29/10/2010	VI	BILLETES	YARDE	NO LORES	01/11/2010 18:28	✓
OFICINA PRINCIPAL	29/10/2010	VI	BILLETES	MAÑANA	R. CARRERA	29/10/2010 09:38	✓
OFICINA PRINCIPAL	29/10/2010	VI	MONEDAS	MAÑANA	M. SUAREZ	29/10/2010 09:38	✓
OFICINA PRINCIPAL	28/10/2010	JU	BILLETES	NOCHE	LIBRERO	28/10/2010 20:26	✓
OFICINA PRINCIPAL	28/10/2010	JU	MONEDAS	NOCHE	D. PORRAS	28/10/2010 20:23	✓
OFICINA PRINCIPAL	28/10/2010	JU	BILLETES	YARDE	LIBRERO	28/10/2010 20:26	✓
OFICINA PRINCIPAL	28/10/2010	JU	MONEDAS	YARDE	D. PORRAS	28/10/2010 20:23	✓
OFICINA PRINCIPAL	28/10/2010	JU	BILLETES	MAÑANA	C. SOTO	28/10/2010 09:03	✓
OFICINA PRINCIPAL	28/10/2010	JU	MONEDAS	MAÑANA	M. SUAREZ	28/10/2010 10:35	✓

Aperturar Sala

Modificar Sala

Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

OPCIÓN 02: CONFIGURACION DE CLIENTES Y MESAS DE RECuento

Esta opción permite registrar la configuración de las mesas de recuento según ubicación y tipo de actividad durante el turno de trabajo; así también permite configurar las mesas que recontaran remesas de ciertos clientes según prioridad.

OPERACIONES-SISTEMA HERMES DE ADMINISTRACIÓN DEL CIRCUANTE

Ventana

to Apertura Sala - Turno

Sala: BILLETES Fecha Apertura: 07/10/2010 Turno: NOCHE

Mesas Permisas para Recuento de Remesas del Cliente Cuente

Puesto	Empleado	Apellidos y Nombres	Ind. Etern.	Módulo	Responsable
SUPERVISOR PROGRESIVO DEL CERO	632	AGUIAR ROBLES, REGINA W. JEAN	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>

Mesas Permisas para Recuento de Remesas del Cliente Cuenta

No. Mesa	Módulo	Actividad	# de C.
14	SALA 1	RECUENTO	<input checked="" type="checkbox"/>
15	SALA 2	RECUENTO	<input type="checkbox"/>
17	SALA 2	RECUENTO	<input type="checkbox"/>
12	SALA 2	LIQVAS	<input type="checkbox"/>

Crear Salir

Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

OPCIÓN 03: ASIGNACION DE REMESAS

Esta imagen muestra que esta opción permite consultar todas las remesas pendientes de recontar según prioridad de atención.

Serop	Nº. Doc.	Fecha	Cta. Crta.	Cnro	Err.	Prio.	Nº Mesa	Doc.	Fecha	Monto	Tipo Recuento	Nrocb	Nº Mesa	Conex.	Err.	OT	Prop.
AD1	100220	06/10/2010	MAC1	09	1	1	0	1	06/10/2010	5.000,00	ATM	0	1	NO	13	0	✓
AD1	100221	06/10/2010	MAC1	1	1	1	0	3					3	NO	1	0	✓
AD1	100219	06/10/2010	MAC1	09	1	2	0	5					5	NO	3	1	✓
AD1	100216	06/10/2010	BF	1	1	3	0	8					8	SI	0	0	✓
AD1	100214	06/10/2010	BF	1	1	3	0	7					7	SI	0	0	✓
AD1	100217	06/10/2010	MAC1	1	1	4	0	10					10	SI	0	0	✓
AD1	100215	06/10/2010	BF	1	1	5	0	11					11	SI	0	0	✓
AD1	100218	06/10/2010	MAC1	1	1	6	0	12					12	SI	0	0	✓
AD1	8000905	06/10/2010	BCP	1	1	7	0	14					14	SI	0	0	✓
AD1	100201	06/10/2010	SCOT	1	1	8	0	15					15	SI	0	0	✓
AD1	100200	06/10/2010	SCOT	1	1	9	0	16					16	SI	0	0	✓
AD1	2469621	06/10/2010	BCP	0	1	10	0	17					17	SI	0	0	✓
AD1	100206	06/10/2010	SCOT	1	1	11	0	18					18	SI	0	0	✓
AD1	0000991	06/10/2010	BCP	1	5	12	0	19					19	SI	0	0	✓
AD1	3380	06/10/2010	SCOT	0	1	13	0	20					20	SI	0	0	✓
TOT	1938922	06/10/2010	BCP	1	1	14	0	21					21	SI	0	0	✓

Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

En esta imagen se muestra, que ésta opción permite consultar todas las remesas pendientes de recontar según prioridad de atención y que aún no están físicamente en la sala de procesamiento.

OPERACIONES-SISTEMA HERMES DE ADMINISTRACIÓN DEL CIRCULANTE

Menú: Diario Consultas Reportes Tablas Utilitarios Salir Ayuda Window

ASIGNACIÓN DE REMESAS A MESA (SHF2005)

08/10/2010 KGOZALES HTB02 / SUPE / FLORES

HTBSA - OFICINA PRINCIPAL FLORES

Sala: BILLETES Turno: NOCHE Actividad: RECUENTO N° C.S.: N° C.E.: N° Mesa:

En Sala En Bos. Tránsito Pistoleda

Serial	N° Doc.	Fecha	Clie.Crita.	Crita	Env.	Prio.	N° Mesa	Bov.	Fecha	Monto	Tipo Recuento	Nsub	N° Mesa	Conex.	Env.	OT	Prop.
<input checked="" type="checkbox"/>	A01 1248	06/10/2010	SCOT	1	1	24	0	1	06/10/2010	1,454.00	CUENTE S/R	2	1	NO	13	0	
<input type="checkbox"/>	A01 100210	06/10/2010	BIF	1	1	25	0						3	NO	1	0	
<input type="checkbox"/>	A01 100213	06/10/2010	BIF	1	1	26	0						4	SI		0	
<input type="checkbox"/>	A01 100211	06/10/2010	BIF	1	1	27	0						5	NO	3	1	
<input type="checkbox"/>	A01 100212	06/10/2010	BIF	1	1	28	0						6	SI		0	
<input type="checkbox"/>	A01 9998801	07/10/2010	WESTERN	1	4	20	0						7	SI	1	0	
<input type="checkbox"/>	A01 9998800	07/10/2010	WESTERN	1	2	30	0						10	SI		0	
<input type="checkbox"/>	A01 9998989	07/10/2010	A SERVIDA	1	1	32	0						11	NO		0	
<input type="checkbox"/>	A01 9998990	07/10/2010	A SERVIDA	1	1	34	0						12	SI		0	
<input type="checkbox"/>	A01 9998991	07/10/2010	A SERVIDA	1	1	35	0						13	NO		0	
<input type="checkbox"/>	A01 9998992	07/10/2010	A SERVIDA	1	1	36	0						14	SI		0	
<input type="checkbox"/>	A01 9998993	07/10/2010	A SERVIDA	1	1	37	0						15	SI		0	
<input type="checkbox"/>	A01 9998994	07/10/2010	A SERVIDA	1	1	38	0						16	SI		0	
<input type="checkbox"/>	A01 9998995	07/10/2010	A SERVIDA	1	2	32	0						17	NO		0	
<input type="checkbox"/>	A01 9998996	07/10/2010	A SERVIDA	1	1	33	0						18	SI	3	0	
<input type="checkbox"/>	A01 9998987	07/10/2010	A SERVIDA	1	1	36	0						19	NO		0	
<input type="checkbox"/>	A01 9998802	08/10/2010	WESTERN	1	2	37	0						20	NO	51	0	

Tot.Doc.: 43 Prioridad por CE Tot. Env.: 63 Priorizar

Información de Mesa

Cajero Recontador

Hor Cones. Hor Actu. Total

Totales Documentos en Mesa

Cliente Cuenta	Tipo Actividad	N° Sub.	Bóveda	Monto
Banco De Crédito Del Perú	Agencia	0	Billetes Solares	7,837,410.00
Banco De Crédito Del Perú	Agencia	0	Billetes Solares	136,478.25
Banco De Crédito Del Perú	Atm	0	Billetes Solares	12,547.00
Banco Interamericano De Finanzas	Agencia	0	Billetes Solares	2,000.00
Scotiabank Peru S.A.A.	Cheques Estándar	1	Cheques Solares	3,867.24

Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

Esta imagen muestra que las remesas pendientes de recontar, han sido leídas desde una lectora de código de barra y es necesario asignar a los cajeros para ser recontados.

OPERACIONES-SISTEMA HERMES DE ADMINISTRACIÓN DEL CIRCULANTE
 Mov. Diario Consultas Reportes Tablas Utilitarios Salir Ayuda Window

ASIGNACIÓN DE REMESAS A MESA (SHF2005)

14182018 RGNZALES HTB02 / SUPLE / HÍ LORES

HTBSA - OFICINA PRINCIPAL HÍ LORES

Sala: BILLETES Turno: NOCHE Actividad: RECUBENTO N° C.S.: N° C.E.: N° Mesa:

En Sala En Rem. Transporte Distintos

Serie	N° Doc.	Fecha	Cheq. Cnta.	Cnta	Env.	Prio.	N° Mesa	Bov.	Fecha	Monto	Tipo Recuento	HruD	N° Mesa	Conza.	Env.	OT	No Prop.
A01	100221	06/10/2010	NACI	1	1	1	1	1	06/10/2010	5,000.00	ATM		1	NO	13	0	
A01	100220	06/10/2010	NACI	69	1	1	0					3	NO	1	0	✓	
A01	100219	06/10/2010	NACI	69	1	2	0					5	NO	3	1	✓	
A01	100217	06/10/2010	NACI	1	1	4	0					6	SI		0		
A01	100218	06/10/2010	NACI	1	1	6	0					7	SI		0		
A01	100216	06/10/2010	BF	1	1	3	0					10	SI		0		
A01	100214	06/10/2010	BF	1	1	3	0					11	SI		0		
A01	100215	06/10/2010	BF	1	1	5	0					12	SI		0		
A01	9000905	06/10/2010	BCP	1	1	7	0					14	SI		0		
A01	100201	06/10/2010	SCOT	1	1	8	0					15	SI		0		
A01	100200	06/10/2010	SCOT	1	1	9	0					16	SI		0		
A01	2489621	06/10/2010	BCP	1	1	10	0					17	SI		0		
A01	100200	06/10/2010	SCOT	1	1	11	0					18	SI		0		
A01	9998911	06/10/2010	BCP	1	5	12	0					19	SI		0		
A01	3366	06/10/2010	SCOT	1	1	13	0					20	SI		0		
T01	7938922	06/10/2010	BCP	1	1	14	0					21	SI		0		

Tot. Doc. 46 Prioridad por CE Tot. Env. 68 Priorizar Especialización Proponer Asignación Asig. Doc. Detalle Detalle

Información de Mesa

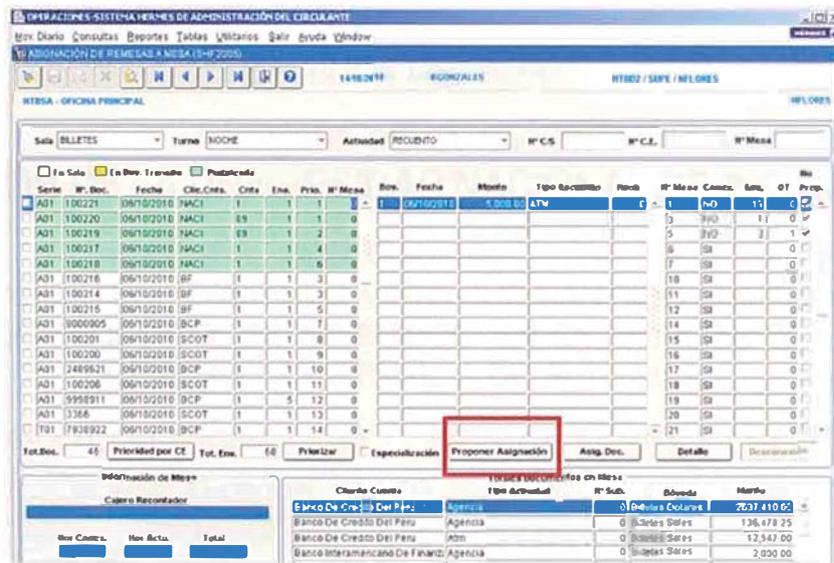
Cajero Recontador	Flor Comis.	Flor Acti.	Total

Totales Documentos en Mesa

Código Cuenta	Tipo Actividad	N° Sub.	Bóveda	Monto
Banco De Credito Del Peru	Agencia	0	Billetes Dólares	24,374,10.00
Banco De Credito Del Peru	Agencia	0	Billetes Soles	136,478.25
Banco De Credito Del Peru	Atm	0	Billetes Soles	12,567.00
Banco Interamericano De Finanzas	Agencia	0	Billetes Soles	2,000.00

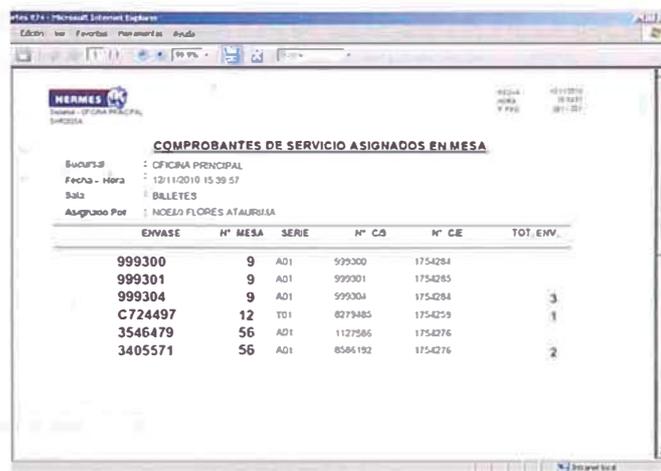
Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

Esta imagen muestra que al presionar el botón de proponer asignación, el sistema asigna las remesas a los cajeros según su disponibilidad, carga de trabajo y performance.



Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora

Como resultado de la asignación, el sistema genera un reporte de remesas asignados por cajero recontador.



Fuente: Documentos de la Empresa Transportadora